

**Die Käfergesellschaften häufiger Bodenpilze
des Naturschutzparkes Hoher Vogelsberg**

– Synökologische Untersuchungen über ihre Struktur und ihre
Sukzessionen –

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades
der Naturwissenschaftlichen Fakultät
der Justus Liebig-Universität Gießen

vorgelegt von
Reinhold Müller
aus Aussig

Gießen, im Herbst 1969



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41545909_0012

Die Käfergesellschaften häufiger Bodenpilze des Naturschutzparkes Hoher Vogelsberg

– Synökologische Untersuchungen über ihre Struktur und ihre
Sukzessionen –

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades
der Naturwissenschaftlichen Fakultät
der Justus Liebig-Universität Gießen

vorgelegt von
Reinhold Müller
aus Aussig

Gießen, im Herbst 1969



D 26

Dekan: Prof. Dr. A. Schraub

I. Berichterstatter: Prof. Dr. H. Scherf

II. Berichterstatter: Prof. Dr. Dr. h.c. W.E. Ankel

Tag der mündlichen Prüfung: 9.12.1969

Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u>
A. Einleitung	5
B. Material und Methode	10
C. Das Untersuchungsgebiet	12
D. Die untersuchten Bodenpilze und ihre Fundorte	16
I. Allgemeine Problematik	16
II. Beschreibung der Fundorte	18
III. Die untersuchten Bodenpilze	23
1. Bodenpilze des Buchen-Eichen-Hainbuchen-Mischwaldes (Querceto-Carpinetum)	23
2. Bodenpilze der Fichtenforste auf Standorten des Buchen-Eichen-Hainbuchen-Mischwaldes	31
3. Bodenpilze der Schlehen-Weißdorn-Hecken (Prunus spinosa-Galium aparine-Assoziation)	31
4. Bodenpilze des Berg-Buchen-Waldes (Fagetum silvaticae) und des Hainsimsen-Buchen-Waldes (Luzulo-Fagetum)	31
5. Bodenpilze der Fichtenforste auf Standorten des Berg-Buchen-Waldes und des Hainsimsen-Buchen-Waldes	34
6. Bodenpilze der Fichtenforste auf Standorten des Birken-Bruchwaldes (Betuletum pubescentis)	36
E. Die Käferfauna der Bodenpilze	37
I. Die Bodenpilze als Lebensraum	37
II. Die Zusammensetzung der Käfergesellschaften	40
1. Die Käfergesellschaften der Bodenpilze des Buchen-Eichen-Hainbuchen-Mischwaldes	44
a) Hydnum repandum	44
b) Craterellus cornucopioides	48
c) Leccinum carpini	50
d) Hygrophorus russula	54
e) Lyophyllum decastes	61
f) Clitocybe nebularis	65
g) Clitocybe odora	70
h) Laccaria amethystina	75
i) Oudemansiella platyphylla	77
j) Lepista nuda	83
k) Rhodophyllum aprilis	88
l) Amanita phalloides	90
m) Russula nigricans	95
n) Russula foetens	100

o) <i>Russula vesca</i>	105
p) <i>Russula lepida</i>	110
q) <i>Russula olivacea</i>	115
r) <i>Lactarius vellereus</i>	122
s) <i>Lactarius piperatus</i>	134
t) <i>Lycoperdon echinatum</i>	140
u) <i>Lycoperdon perlatum</i>	142
v) <i>Anthurus muellerianus</i>	145
2. Die Käfergesellschaften der Bodenpilze der Fichtenforste auf Standorten des Buchen-Eichen-Hainbuchen-Mischwaldes	150
a) <i>Collybia maculata</i>	150
3. Die Käfergesellschaften der Bodenpilze der Schlehen-Weißdorn-Hecken	155
a) <i>Rhodophyllus clypeatus</i>	155
4. Die Käfergesellschaften der Bodenpilze des Berg-Buchen-Waldes und des Hainsimsen-Buchen-Waldes	159
a) <i>Xerocomus chrysenteron</i>	159
b) <i>Clitocybe nebularis</i>	162
c) <i>Laccaria amethystina</i> und <i>Laccaria laccata</i>	171
d) <i>Collybia peronata</i>	174
e) <i>Oudemansiella platyphylla</i>	177
5. Die Käfergesellschaften der Bodenpilze der Fichtenforste auf Standorten des Berg-Buchen-Waldes und des Hainsimsen-Buchen-Waldes	183
a) <i>Hygrophorus olivaceoalbus</i>	183
b) <i>Russula ochroleuca</i>	193
c) <i>Russula integra</i>	201
d) <i>Lactarius rufus</i>	209
e) <i>Phallus impudicus</i>	212
6. Die Käfergesellschaften der Bodenpilze der Fichtenforste auf Standorten des Birken-Bruchwaldes	223
a) <i>Galerina spec.</i>	223
b) <i>Russula emetica</i>	228
c) <i>Lactarius necator</i>	232
III. Vergleich der Käfergesellschaften	242
1. Der Einfluß der abiotischen Faktoren	242
a) Jahreszeitliche Unterschiede	243
b) Witterungseinflüsse	249
c) Edaphische Einflüsse	258
2. Die Käfergesellschaften der einzelnen Sukzessionsstufen	265
a) Jungpilze	268
b) Sporenreife Frischpilze	272
c) Oligosaprobe Pilze	276
d) Mesosaprobe Pilze	280
e) Holosaprobe Pilze	286

3. Die Sukzessionen der Käfergesellschaften	292
a) Vollständige Sukzessionsreihen	294
b) Unvollständige, vierstufige Sukzessionsreihen	297
c) Unvollständige, dreistufige Sukzessionsreihen	300
d) Unvollständige, zweistufige Sukzessionsreihen	304
e) Pilze ohne Sukzession von Käfergesellschaften	307
4. Charakteristische Besiedlungstypen	310
a) Gyrophaena-Oxypoda alternans-Typ	310
b) Gyrophaena-Omalium rivulare-Typ	311
c) Bolitobius exoletus-Atheta nigritula-Typ	313
d) Pocadius ferrugineus-Typ	314
e) Aaskäfer-Typ	315
f) Faulpilzkäfer-Typ	316
F. Zusammenfassung	319
G. Literatur	323

A. Einleitung

Tiere und Pflanzen kommen in der Natur meist nur an bestimmten, für sie jeweils charakteristischen Stellen vor. Die Erfahrung lehrt, daß sich an Standorten mit gleichen biotischen und abiotischen Bedingungen zumindest ähnliche Kombinationen von Tieren und Pflanzen einstellen.

Die Synökologie hat sich die Erforschung derartig korrelierter Beziehungen zur Aufgabe gemacht, wobei die zoologische und die botanische Forschung unabhängig voneinander ihre Objekte an diesen Lebensstätten analysierten. Die pflanzensoziologische Forschung hat dabei einen Vorsprung in der Untersuchung des pflanzlichen Anteils der Biozönosen erzielt, den die zoozönotische Forschung, bedingt durch größere methodische und technische Schwierigkeiten, nur langsam aufholen kann (KÜHNELT 1943b, FRANZ 1950, RABELER u. TÜXEN 1955, HEYDEMANN 1956a, THIELE 1956 u.a.).

Die vorliegende Arbeit will einen Beitrag zur zoozönotischen Erforschung der Biozönosen im Naturschutzpark Hoher Vogelsberg liefern. Ziel der Untersuchung sollen die Beziehungen zwischen den Fruchtkörpern verschiedener Arten von bodenbewohnenden höheren Pilzen als eng begrenzten Konzentrationsstellen innerhalb der Biotope und den Käfern sein. Die Beschränkung auf diese systematisch abgegrenzte, aber charakteristische Gruppe von Bewohnern ergibt sich aus ihrer eindeutigen Dominanz unter den Images der Bodenpilz-Zoozönosen sowie aus arbeitsökonomischen Gründen. Außer der quantitativen Analyse der Einzelgesellschaften wird der Versuch unternommen, die Käfergesellschaften verschiedener Pilzarten vergleichend zu charakterisieren. Eine Eigenart der Biochorien stellen die zeitlich rasch aufeinander folgenden Abbauphasen oder Altersstadien dar, denen jeweils bestimmte Aspekte der Tiergesellschaften entsprechen. Diese Sukzessionen sollen ebenfalls einer vergleichenden Analyse unterzogen werden.

Die Fruchtkörper höherer Pilze sind seit langer Zeit als gute Fundorte für Käfer bekannt. Allerdings gab man sich in den Faunenlisten mit der groben Fundortangabe "in Baum-

schwämmen" bzw. "in Pilzen" zufrieden, aus denen dieses Wissen in die koleopterologischen Handbücher gelangte, ohne daß man die biozönotischen Beziehungen eingehender erforschte.

Erste Versuche, die Beziehungen zwischen bestimmten Pilzen und bestimmten Käferarten näher zu definieren, stammen von WEISS (1920) sowie von WEISS u. WEST (1920, 1921a, 1921b) aus Nordamerika. Die beiden Pilzkäfer-Forscher vermitteln einen Überblick über die verstreuten Fundmeldungen in der amerikanischen Fachliteratur. Sie fordern, daß die Wirtspilze bis zur Art determiniert sein müssen. Die Masse ihrer Ergebnisse, die nach Pilzkäfern sowie nach Pilzen aufgeschlüsselt sind, stammt von den holzbewohnenden Polyporaceen.

DONISTHORPE (1935) übernahm die Forderung nach exakter Determination der Pilze. Seine Befunde stützen sich ebenfalls auf Käferfänge an den reich besiedelten Baumpilzen. Weitere kurze Pilzkäferlisten stammen von ROUBAL (1927), BERCIO (1930/31), CHAGNON (1935, 1936, 1939), ROUSSIN (1947), PIELOU (1966) sowie von PIELOU u. MATTHEWMAN (1966). AUSTIN (1933a, 1933b) und PASSECKER (1933) befaßten sich mit der Fauna der Cnampignonkulturen, während SCHREMMER (1963) die Zoozönose der Stinkmorchel, *Phallus impudicus* (L.) PERS., untersuchte.

Die Beziehungen zwischen verschiedenen Waldgesellschaften im Gebiet von Chicago und deren Pilzen sowie den darin lebenden Käfern wurden von PARK (1931) erforscht. In der Klimax-Assoziation des natürlichen Zuckerahorn-Waldes wurden dabei die meisten Pilzarten und der ganz überwiegende Anteil der Pilzkäfer vorgefunden. PARK gibt gleichzeitig einen ersten Hinweis auf die Sukzessionen der Käfergesellschaften und stellt die Besiedlungsfolge an *Hydnum septentrionale* FR. exemplarisch dar.

Neuen Auftrieb brachten die Untersuchungen von SCHEERPELTZ u. HÖFLER (1948), BENICK (1952) und REHFUS (1955), die neben umfangreichen Pilzkäferlisten auch ökologische und soziologische Gesichtspunkte diskutieren. SCHEERPELTZ u. HÖFLER bemühen sich vor allem um eine qualitative Analyse

der Käfergesellschaften. Durch die exakte Definition der verschiedenen Altersstadien der Pilzfruchtkörper legten sie die Grundlage für weitere Untersuchungen der Sukzessionen. BENICK wertete neben seinem eigenen, umfangreichen Material auch die Literatur über die paläarktische Käferfauna aus und stellte u.a. ein ausführliches Verzeichnis der Käferzuchten aus Pilzen zusammen. Er unterscheidet in seinen Listen zwischen obligatorischen, fakultativen und zufälligen Pilzgästen. Leider werden die verschiedenen Altersstadien der Pilze nicht berücksichtigt, so daß die spezifischen Besiedlungsfolgen nicht zu ersehen sind. REHFOUS entwickelte abweichende Ansichten zu SCHEERPELTZ u. HÖFLER hinsichtlich der Zusammenhänge zwischen der chemischen Konstitution der Pilze und der Käferbesiedlung. Er bestreitet jegliche Spezialisierung der Käfer auf einzelne Pilzarten. Seiner Ansicht nach sind die Käfer nur an bestimmte Orte gebunden, wo sie, durch lokalklimatische und edaphische Faktoren bedingt, zu verschiedenen Jahreszeiten an Pilzen aus systematisch weit entfernten Familien gefunden werden.

EISFELDER (1954, 1955) untersuchte die Gesamtfäuna höherer Pilze und unterscheidet Pilze ohne Infektion von Pilzen mit charakteristischem Dipterenlarven- bzw. mit charakteristischem Coleopterenbefall. Aus dem unterschiedlichen Befall verschiedener Gattungen der Agaricales zieht sie Schlüsse auf den Chemismus der Pilze (EISFELDER 1960). Weitere Arbeiten befassen sich mit der Zucht von Elateridenlarven aus Pilzen (EISFELDER 1957), wie es auch LUTEREK (1966) tut, sowie mit allgemeinen Aussagen über der Stärke des Käferbefalls (EISFELDER 1961). Es ist jedoch nicht zu begrüßen, daß in der letzteren Arbeit eine Bindung der Pilze an die Pilzkäfer durch Treuegrade ausgedrückt wird, da Boden- und Baumpilze wohl kaum von Käfern abhängig sind. In der auf einem Material von über 27.000 Fruchtkörpern basierenden Käferliste (EISFELDER 1963) vermißt man eine ganze Reihe typischer Pilzbewohner, wie z.B. *Oxypoda alternans* und viele *Atheta*-Arten. Da die Befunde gleichzeitig große Unsicherheiten bei der Determination der Käfer erkennen lassen, können sie nicht zu Vergleichen herangezogen werden.

Struktur und Sukzessionen der Käfergesellschaften holziger Polyporaceen wurden von Aitty FAVIOUR-SMITH (1960a, 1960b) bearbeitet. Als Ursache für die unterschiedliche Besiedlung dieser relativ langlebigen Biochorien werden Unterschiede in der hyphalen und physikalischen Struktur des Pilzgewebes angenommen. Eine Reihe weiterer Arbeiten (FAVIOUR-SMITH 1960c, 1964a, 1964b, 1965) befaßt sich mit den Beziehungen einzelner Käferarten zu Baumpilzen. SCHERF (1966) sowie HEATWOLE u. HEATWOLE (1963) haben ähnliche Untersuchungen durchgeführt.

GRAVES (1960) und SCHÖNBORN (1963b) analysierten die Struktur des Biochorions Pilz sowie die Konnexität seiner Bewohner. GRAVES stellt ein Konnexschema der Bewohner von Polyporaceen auf. SCHÖNBORN untersuchte sporenreife Bodenzpilze und unterscheidet die Strukturteile Röhren bzw. Lamellen und Hutfleisch mit Stiel, denen er, wie in Eubiochorien (SCHÖNBORN 1963a) typisch, Artenkombinationen von zoophagen bzw. phyto- und saprophagen Tieren zuordnet. Daneben lebt das mycetophage Anulum als strukturunspezifische Gesellschaft, das aus in beiden Strukturteilen aktiven Arten besteht.

Quantitative zoozönotische Untersuchungen der Pilzfauna liegen bisher nur von BRUNDIN (1934) vor, der zwei birkenbewohnende Polyporaceen und den Birkenpilz auf ihre Käfergesellschaften hin untersuchte. Die Käfer werden nach Dominanz und Standorttreue aufgeschlüsselt und die Käfergesellschaften dann jeweils nach einer oder mehreren standorttreuen Charakterarten benannt. BRUNDIN machte allerdings noch keine Unterschiede zwischen den verschiedenen Altersstadien der Pilze mit ihren wechselnden Besiedlungserfolgen, so daß die Faulpilz-Bewohner dominieren.

Meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. H. SCHERF, danke ich herzlich für die Anregung zu der vorliegenden Untersuchung sowie für das stetige Interesse und die Förderung der Arbeit.

Herrn Prof. Dr. W.E. ANKEL gilt mein besonderer Dank für die Überlassung eines Arbeitsplatzes in der Außenstelle Künanz-Haus, die die Zentrale für die Feldarbeit im Vogelsberg bildete, sowie für die wohlwollende Unterstützung von seiten des 1. Zoologischen Institutes.

In gleicher Weise wurde ich von seinem Nachfolger, Herrn Prof. Dr. A. WESSING, gefördert, wofür ich mich recht herzlich bedanke.

Weiterer Dank gebührt Herrn Prof. Dr. H.O. SCHWANTES vom Botanischen Institut der Universität für die freundliche Einführung und Beratung in mykologischen Fragen sowie für die Determination einer Reihe von schwierigen Pilzarten.

Herrn Dr. G. BENICK, Lübeck, möchte ich ebenfalls herzlichen Dank sagen für die wiederholt bereitwillig gewährte Hilfe bei der Bestimmung der Gattung *Atheta* und einiger *Aleocharinae* sowie für die gern übernommene Beschreibung einer für die Wissenschaft neuen *Atheta*-Art.

Für die Determination einiger schwieriger Käfergruppen bzw. Pilze, für die Überlassung von Spezialliteratur sowie für Literaturhinweise und Auskünfte danke ich Herrn Dr. H. JAHN, Heiligenkirchen b. Detmold, Herrn Dr. G.A. LOHSE, Hamburg, sowie Herrn Dr. O. Rebmann, Frankfurt/M.

Herr Dr. R. ZUR STRASSEN gewährte mir vorübergehend einen Arbeitsplatz in der Entomologischen Abteilung des Senckenberg-Museums, Frankfurt/M. Er unterstützte mich in gastfreundlicher Weise bei der Arbeit, so daß ich ihm gerne meinen Dank ausspreche.

B. Material und Methode

Die ersten orientierenden Aufsammlungen stammen aus dem Herbst 1962 sowie aus der Zeit von Juli bis Oktober 1965. Der Großteil der Felduntersuchungen wurde in den Jahren 1967 und 1968 während der Monate Mai bis November durchgeführt.

Im Laufe der Untersuchungszeit wurden insgesamt 8221 Pilzfruchtkörper aus 112 Arten auf ihre Käferfauna untersucht. Dabei konnten über 30.000 Käfer aus 250 Arten gesammelt und bearbeitet werden.

Die relativ hohe Anzahl der untersuchten Bodenpilzarten geht auf die ersten Sammelperioden zurück, in denen infolge der witterungsbedingten Unsicherheit hinsichtlich der Pilzfunde noch auf breiter Grundlage gearbeitet wurde. In den Jahren 1967 und 1968 wurde dann das Spektrum der untersuchten Pilzarten stärker eingengt, da es sich z.T. als recht schwierig erwies, alle Altersstadien in genügender Anzahl zu erlangen.

Die vorliegende Arbeit stützt sich auf die Befunde von 35 häufigen Bodenpilzarten; davon entstammen 21 Arten dem Bereich der Buchen-Lichen-Hainbuchen-Zone und 11 Arten der Berg-Buchen-Zone. Drei Pilzarten wurden in beiden Wuchszonen gefunden. Die Untersuchungsergebnisse der übrigen Pilzarten sollen in einer faunistisch-ökologischen Abhandlung an anderer Stelle veröffentlicht werden.

Köderfänge ergänzten im Herbst 1962 die Felduntersuchungen, um Aufschlüsse über die Bindung der Käfer an die Pilze bzw. an die übergeordneten Pflanzengesellschaften des Waldes zu erhalten. Zu diesem Zweck wurden jeweils 6 bis 8 gleichaltrige Fruchtkörper einer Art in ca. 15 cm tiefen, windgeschützten Gruben im Buchen-Jergahorn-Jungwuchs am Hohe-rodskopf-nordhang ausgelegt. Der Boden der 40 x 40 cm großen Gruben wurde mit Plastikfolien ausgelegt, um das Entweichen der Pilzkäfer in den Boden zu verhindern. Diese Köder wurden,

je nach Erhaltungszustand, in Abständen von 2 bis 5 Tagen auf ihre Bewohner untersucht.

Zum Einsammeln der Pilzkäferfauna wurde, wie auch von SCHEER-PELTZ u. HÖFLER (1948) sowie von BENICK (1951, 1952) ein weißes Auslesetuch von 80 cm Kantenlänge benutzt. Da viele pilzbewohnende Staphyliniden sehr empfindlich auf Erschütterungen reagieren und sich sofort fallen lassen, mußte das Tuch vorsichtig um den Stiel des Pilzes ausgebreitet und dieser durch eine rasche Drehung am Stiel mitten auf das Sammeltuch gebracht werden. Der Fruchtkörper wurde dann auf der Suche nach versteckt lebenden Bewohnern zerkleinert und die Tiere mit Exhaustor und Federstahlpinzette gefangen.

Pilze mit starkem Käferbefall, dessen Bergung im Gelände zu zeitraubend gewesen wäre, wurden in Plastikbeutel verpackt. Letztere mußten aber noch am selben Abend geleert und die Fänge ausgelesen werden, da die Käfer in den verschlossenen Beuteln höchstens 10 bis 12 Stunden am Leben blieben. Die Käfer wurden trocken konserviert und zur Determination wieder aufgeweicht.

Der überwiegende Teil des Käfermaterials wurde nach Einarbeitung vom Verfasser selbst determiniert und an Hand der Sammlungen des Senckenberg-Museums, Frankfurt/M., revidiert. Neben den Werken von REITTER (1908 - 1916) sowie von FREUDE, HARDE u. LOHSE (1964 - 1967) wurde dabei folgende Bestimmungsliteratur benutzt: BRUCE (1936), HANSEN (1954), JEANNEL (1936), KEVAN (1945a, 1945b), LIKOVSKY (1964), MROZEK-DAHL (1928), ROSSKOTHEN (1934, 1935), SZYMCAKOWSKI (1961) und WÜSTHOFF (1937b). Die systematische Reihenfolge der Tiere richtet sich nach HORION (1951).

C. Das Untersuchungsgebiet

Mit einer Fläche von 2.500 km² gilt der Vogelsberg als größtes zusammenhängendes Basaltmassiv Europas, das sich durch seine kreisförmige, streng radial zertalte Gestalt deutlich von den umgebenden Senken abhebt. Der Naturschutzpark Hoher Vogelsberg, dessen Begrenzung aus der beigegeführten Karte (Abb. 1) zu ersehen ist, umfaßt auf einer Fläche von ca. 280 km² Anteile verschiedener geographischer Einheiten (KÜNZ 1956), so daß eine kurze Charakteristik des Gebirges angebracht erscheint.

Die naturräumliche Gliederung (BLUME 1949/50, 1957 und SANDNER 1957) unterscheidet im Westen den Vorderen Vogelsberg, der bis gegen die mittlere Lahn ausgreift und in seiner günstigen klimatischen Situation deutlich von den übrigen Teilen des Gebirges unterschieden ist. Daran schließt sich der Untere Vogelsberg an, der als 5 - 20 km breiter Ring die wellige Hochfläche des Hohen Vogelsbergs mit dem Oberwald umgibt. Das Gebirge steigt im Südwesten und Westen steiler an als im Norden und Osten, wo weite Täler und flache Höhen die Landschaft prägen. Im Südosten vermittelt der sogenannte Landrücken einen fließenden Übergang zu Spessart und Rhön.

Die freie Heraushebung über die benachbarten Senken in Verbindung mit den vorherrschenden Westwinden bedingt vor allem im Westen ein starkes Klimagefälle von der trockenwarmen Wetterau bis zum Oberwald. Die Mittelwerte der Jahresniederschläge steigen von Bad Nauheim in der Wetterau mit 570 mm, über Schotten im Unteren Vogelsberg mit 837 mm bis auf über 1200 mm im Taufsteingebiet (774 m NN) an, während die Ostabdachung im Regenschatten des Gebirges liegt. Die mittlere Jahrestemperatur fällt von 9,2°C in Bad Nauheim, über 8,6°C in Schotten bis auf unter 6,0°C im Oberwald (DEUTSCHER WETTERDIENST 1962/63).

Klimabedingt sind Ausbildung und Nutzungsmöglichkeiten der Böden, die relativ wenig Abwechslung zeigen, da neben Tuffen und Trappen hauptsächlich Basalte anstehen. Darüber lagern auf unzerschnittenen Plateaus und in breiten Talwannen die Reste der einstigen Lössbedeckung. Diese Lösslehmböden sind

in den höheren Lagen basenarm, stark ausgewaschen und mit den autochthonen Basaltverwitterungsböden verknetet; sie besitzen unzersetzte oder schlecht zersetzte Streudecken (SCHÖNHALS 1954). Die z.T. podsolierten und gleiartigen Braunerden führen vor allem im Osten des Gebirges zur Ausbildung anmooriger Talgründe. Das Hochmoor der Breungeshainer Heide basiert ebenfalls auf undurchlässigem Lößlehm, der eine flache Mulde der Oberwald-Hochfläche auskleidet. Die Basalte der Hänge und der niedrigeren Lagen liefern dagegen bei ihrer Verwitterung sehr fruchtbare, basen- und nährstoffreiche Böden.

Die natürliche Vegetation des Vogelsberges besteht überwiegend aus artenreichen Pflanzengesellschaften. KNAPP (1958a, 1967) unterscheidet nach den klimatischen Voraussetzungen 4 Wuchszonen im Untersuchungsgebiet: Die untere Buchen-Mischwald-Zone (bis 350 m NN) umfaßt die niedrigsten Lagen des Naturparks mit dem Laubacher Wald, sowie den Tallagen im Nidda-, Eichelbach- und Niddertal. Daran schließt sich die obere Buchen-Mischwald-Zone (350 - 500 m NN) an. In beiden Wuchszonen sind, trotz des heutigen Vorherrschens der Buche in ihren Wäldern, viele Differentialarten vorhanden, die eine Zuordnung in die Gesellschaft der Eichen-Hainbuchen-Mischwälder (Querceto-Carpinetum) rechtfertigen. Die untere (500 - 650 m NN) und die obere (ab 650 m NN) Berg-Buchen-Zone umfassen die Standorte des natürlichen Berg-Buchen-Waldes (Fagetum silvaticae) sowie des Hainsimsen-Buchen-Waldes (Luzulo-Fagetum) (pflanzensoziologische Bezeichnungen nach KNAPP 1948, 1958a, 1967). In der Krautschicht der oberen Berg-Buchen-Zone ist das Auftreten einiger subalpiner Hochstauden, wie z.B. des Alpen-Milchlattichs, *Cicerbita alpina* (L.) WALLR., und des weißen Hahnenfußes, *Ranunculus aconitifolius* ssp. *platanifolius* (L.) ROUY et FOUC., bemerkenswert.

Das ursprüngliche Pflanzenkleid des Vogelsberges ist jedoch durch die menschliche Nutzung weitgehend verändert. Die großen Wälder sind der mittelalterlichen Rodung zum Opfer gefallen, so daß im Unteren Vogelsberg nur noch die Kuppen und die steileren Hänge der Riedel mit Wald bedeckt sind.

Im Hohen Vogelsberg sind die Wälder bis an die Grenze der oberen Berg-Buchen-Zone zurückgedrängt worden; sie weisen zudem mit den ausgedehnten Fichtenforsten ein für das Gebirge fremdes Florenelement auf. Im waldfreien Gelände herrscht heute das Dauergrünland vor, das in Form einer relativ extensiven Weidewirtschaft genutzt wird. Die Äcker liegen in Dorfnähe an terrassierten Hängen, deren Raine vielfach noch mit den für den Vogelsberg typischen Hecken bewachsen sind.

D. Die untersuchten Bodenpilze und ihre Fundorte

I. Allgemeine Problematik

Die heterotroph lebenden Pilze sind auf die von den grünen Pflanzen aufgebauten organischen Verbindungen als Nahrungsquelle angewiesen. Daher stellt das Vorhandensein ihnen zuzugewandter Pflanzengesellschaften, neben den meteorologischen und edaphischen Bedingungen, eine natürliche Voraussetzung des Pilzwachstums dar.

Die Wälder als hochorganisierte Pflanzengesellschaften bieten einer Reihe ökologisch unterschiedlicher Pilzgruppen Platz, da es nach HÖFLER (1937, 1955a) Abstufungen der Abhängigkeit zwischen höheren Pilzen und Bäumen gibt. Eine Pilzart muß danach zur Einordnung in die ökologische Gruppe der bodenbewohnenden höheren Pilze eines der folgenden Kriterien erfüllen: Saprophytismus an Abwurf bei biologischer Indifferenz, lose Bindung der Pilze durch peritrophe Mykorrhiza an den lebenden Baum oder feste ernährungsphysiologische Symbiose (ektotrophe und endotrophe Mykorrhiza).

Damit sind die "Bodenpilze", wie sie in der Folge kurz bezeichnet werden, deutlich von den holzbewohnenden höheren Pilzen geschieden. Hinzu kommt eine grundsätzlich unterschiedliche Rhythmik in der Ausbildung der Fruchtkörper sowie, gleichsam als Bestätigung dieser Aufteilung, ein wesentlicher Unterschied in der Bewohnerschaft (SCHEERPELTZ u. HÖFLER 1948, BENICK 1952 u.a.).

Die Bodenpilze werden in der vorliegenden Arbeit nach den Wuchszonen und Pflanzengesellschaften, in denen sie im Vogelsberg überwiegend auftreten, zusammengefaßt. Maßgebend für diese Anordnung ist die Frage nach der Herkunft und Bindung der Pilzkäfer, da diese nach SCHEERPELTZ u. HÖFLER als Durchschnittsgesellschaft der übergeordneten Biozönose Wald oder als auf das Biochorion Pilz spezialisierte Fauna betrachtet werden können. Auch in anderen Bereichen der biozönotischen Forschung sind die Meinungen noch geteilt über das Problem, ob eine Konkordanz zwischen Tiergesellschaften

und den Ordnungen der Pflanzengesellschaften (TISCHLER 1950, THIELE 1956), zwischen Tier- und Pflanzengesellschaften (KÜHNELT 1943b, RABELER u. TÜXEN 1955, HEYDEMANN 1956a, RABELER 1962, THIELE u. KOLBE 1962, LAUTERBACH 1964, TIETZE 1966) oder zwischen Tiergesellschaften und Strukturteilen bzw. Biochorien innerhalb der Pflanzengesellschaften besteht (BRUNDIN 1934, SCHERER 1957, SCHÖNBORN 1963b, nur für bestimmte systematische Gruppen: HEYDEMANN 1956a).

Die Einordnung der Bodenpilze in die von SCHNELL (1939) und KNAPP (1958a) für den Vogelsberg beschriebenen sowie von BLOEMER (1947) für einen Großteil des Oberwaldes kartographisch dargestellten Pflanzengesellschaften bereitete bei einigen Arten Schwierigkeiten. Die Bindung der Bodenpilze in Form der Mykorrhiza kann nämlich z.T. auf mehrere Baumarten ausgedehnt werden, zum anderen stellt ein Teil der Bodenpilze höhere Ansprüche an die petrographische Beschaffenheit des Untergrundes als die mit ihnen vergesellschafteten Bäume (HAAS 1932; HÖFLER 1937, 1955a, 1955b; LEISCHNER-SISKA 1939; PIRK 1948; MEISEL-JAHN u. PIRK 1955; SCHWANTES 1961; RUNGE 1963).

Die Grenzen bei der Zuordnung manch einer Pilzart zu Pflanzengesellschaften verlaufen also fließender als in einer schematischen Gliederung darstellbar; dieser Tatsache wurde durch die gesonderte Behandlung von 3 Pilzarten in jeweils 2 Pflanzengesellschaften Rechnung getragen. Die Bodenpilze des Berg-Buchen-Waldes (Fagetum silvaticae) und des Hainsimsen-Buchen-Waldes (Luzulo-Fagetum) wurden dagegen gemeinsam behandelt, da ihre Bewohner keine signifikanten Unterschiede erkennen ließen. Analog wurde mit den Bodenpilzen ihrer Fichten-Ersatzgesellschaften verfahren.

II. Beschreibung der Fundorte

Innerhalb des Untersuchungsgebietes wurden vor allem Laubwaldgesellschaften sowie ihre Nadelwald-Ersatzgesellschaften untersucht. Trotz mancher Unterschiede, die vor allem auf forstwirtschaftliche Maßnahmen zurückzuführen sind, konnten die Fundorte den folgenden Pflanzengesellschaften zugeordnet werden.

Im Bereich der Buchen-Mischwald-Zone:

1. Buchen-Eichen-Hainbuchen-Mischwald (Querceto-Carpinetum)

- Q 1: "In der Steinbach", Laubacher Wald, 220-240 m NN, Wettertal, Gemkg. Laubach
- Q 2: Südlich Gasthaus "Laubacher Wald", 230-240 m NN, Gemkg. Laubach
- Q 3: Forste 131, 132 und 133, Horlofftal zwischen Forsthaus "Jägerhaus" und Gonterskirchen, 210-250 m NN, Gemkg. Gonterskirchen
- Q 4: "Im Rod", 2 km SO Gonterskirchen, 210-230 m NN, Schifferbachtal, Gemkg. Gonterskirchen
- Q 5: "Hirzenberg", östlich Forsthaus "Kiliansherberge", 360-410 m NN, Gemkg. Schotten
- Q 6: "Kohlhag", 2 km SW Schotten, 210-260 m NN, Gierbachtal, Gemkg. Schotten
- Q 7: Süd- und Osthang des Spies, 210-260 m NN, Niddatal, Gemkg. Rainrod
- Q 8: "In der Molschbach", 1,5 km NW Eschenrod, 380-400 m NN, Gemkg. Schotten
- Q 9: Forst 273, 1,5 km nördlich Wingershausen, 320-350 m NN, Seitental zum Läunsbachtal, Gemkg. Schotten
- Q 10: "Buchwald", 1 km SO Eichelsdorf, 210-240 m NN, Eichelbachtal, Gemkg. Eichelsdorf
- Q 11: 400-500 m NNW Auerberg, 210-220 m NN, Seitental zum Eichelbachtal, Gemkg. Rainrod
- Q 12: SW- und NW-Hang sowie Gipfelkuppe des Auerbergs, 190-250 m NN, Eichelbachtal, Gemkg. Eichelsdorf
- Q 13: Am "Pürsch-Weg" und am "Tauben-Weg", 1,8 km WSW Eichelsachsen, 210-230 m NN, Eichelbachtal, Gemkg. Eichelsachsen

- Q 14: Forste 205 und 206, 300 m nördlich Ober-Lais,
310-320 m NN, Gemkg. Ober-Lais
- Q 15: NW-Hang Windberg, 370-390 m NN, Gemkg. Mingershausen
- Q 16: "Roth", 2 km WSW Burkhardt, 380-400 m NN, Mengersbach-
tal, Gemkg. Burkhardt
- Q 17: "Schönloh", 2,5 km NW Ober-Seemen, 410-430 m NN,
Hundsbahtal, Gemkg. Ober-Seemen

2. Fichtenforste auf Standorten des Buchen-Eichen-Hain- buchen-Mischwaldes

- FQ 1: Eingesprengte Fichten- bzw. Lärchen-Bestände im
Distrikt "In der Steinbach", Laubacher Wald, 220-240 m
NN, Wettertal, Gemkg. Laubach
- FQ 2: 500-600 m NNW Auerberg, 210-220 m NN, Seitental zum
Eichelbahtal, Gemkg. Rainrod

3. Schlehen-Weißdorn-Hecken (*Prunus spinosa*-*Galium aparine*- Assoziation)

- H 1: Rechter oberer Talhang des Niddatales, südlich und
südöstlich der "Hofplatte", 170-200 m NN, Gemkg.
Eichelsdorf

Im Bereich der Berg-Buchen-Zone:

4. Berg-Buchen-Wald (*Fagetum silvaticae*)

Eine größere Anzahl der untersuchten Bestände besitzt Misch-
waldcharakter, da einzelne Bäume oder größere Gruppen von
Fichten eingesprengt sind. Diese Fundorte werden bei der Auf-
zählung der Fichtenforste nicht mehr genannt; Ähnlich wird
beim Luzulo-Fagetum verfahren.

- Fa 1: Forst 159, NW Karl-Theobald-Brunnen, 580-620 m NN,
Gemkg. Rudingshain
- Fa 2: Forste 151 und 152, Bu-Fi-Mischwald "Grünberg",
680-720 m NN, Oberwald, Gemkg. Rudingshain
- Fa 3: Forste 149 und 150, Bu-Fi-Mischwald "Grünberg",
700-735 m NN, Oberwald, Gemkg. Rudingshain
- Fa 4: Forste 172 und 173 "Sieben Ahorn", 730-750 m NN,
Oberwald, Gemkg. Feldkrücken

- Fa 5: "Kaup", 700-740 m NN, Oberwald, Gemkg. Rebgeshain
Fa 6: Forste 133 und 134 "Hainerhecke", 570-630 m NN,
Hundsbornbachtal, Gemkg. Rudingshain
Fa 7: Südnang Hoherodskopf, Forst 103, 700-740 m NN,
Oberwald, Gemkg. Breungeshain
Fa 8: Forste 101 und 102, Bu-Fi-Mischwald am Klosborn,
690-720 m NN, Oberwald, Gemkg. Breungeshain
Fa 9: Buchenwäldchen südlich "Kriepelsloch", 650-660 m NN,
Oberwald, Gemkg. Breungeshain
Fa 10: Forste 98, 99 und 100, Bu-Fi-Mischwald "Zwirnberg"
südlich Taufstein, 720-750 m NN, Oberwald, Gemkg.
Breungeshain
Fa 11: Forste 85, 86 und 97, SO-Hang des Zwirnbergs ins obere
Schwarzbachtal, 670-710 m NN, Oberwald Gemkg.
Breungeshain
Fa 12: Forste 94 und 95 am Hoherainsborn, 720-750 m NN,
Oberwald, Gemkg. Breungeshain
Fa 13: Südteil von Forst 93 und "Buschhorn", 690-700 m NN,
Oberwald, Gemkg. Breungeshain
Fa 14: Forste 31 und 32 "Münchwald", 590-620 m NN, Oberwald,
Gemkg. Ilbeshausen

5. Hainsimsen-Buchen-Wald (Luzulo-Fagetum)

- L 1: Forste 170 und 171, Bu-Fi-Mischwald am Landgrafen-
born, 710-735 m NN, Oberwald, Gemkg. Feldkrücken
L 2: "Urwald" an der Niddaquelle, 710-715 m NN, Oberwald,
Gemkg. Breungeshain
L 3: "Geiselstein", 690-720 m NN, Oberwald,
Gemkg. Lanzenhain
L 4: Forste 109, 111 und 114, Bu-Fi-Mischwald NW Taufstein,
725-740 m NN, Oberwald, Gemkg. Breungeshain
L 5: Forste 106 und 107, Bu-Fi-Mischwald im Sattel zwischen
Hoherodskopf und Taufstein, 720-740 m NN, Oberwald,
Gemkg. Breungeshain
L 6: Forst 104, Bu-Fi-Mischwald auf dem Hoherodskopf,
720-760 m NN, Oberwald, Gemkg. Breungeshain
L 7: "Glaswald", 660-680 m NN, Oberwald,
Gemkg. Sichenhausen

6. Fichtenforste auf Standorten des Berg-Buchen-Waldes

- FFa 1: Forste 193, 194, 195 und 196 "Flösser", 640-700 m NN, Oberwald, Gemkg. Feldkrücken
- FFa 2: Forste 180, 181 und 182 an der "Poppenstruth", 620-630 m NN, Gemkg. Feldkrücken
- FFa 3: "Lattenbruch" und Nordteil von Forst 93, 685-710 m NN, Oberwald, Gemkg. Breungeshain
- FFa 4: Forste 90, 91 und 92 an der Querstraße zwischen Oberwaldstraße und Flösser-Schneise, 660-690 m NN, Oberwald, Gemkg. Breungeshain
- FFa 5: Forste 87 und 96, Südostabfall des Taufsteins ins obere Schwarzbachtal, 670-720 m NN, Oberwald, Gemkg. Breungeshain
- FFa 6: Forste 88 und 89, oberes Schwarzobachtal, 635-660 m NN, Oberwald, Gemkg. Sichenhausen
- FFa 7: Forste 82 "Neuwiese" und 83 "Kriepelsloch", südlich Hoherodskopf, 610-680 m NN, Oberwald, Gemkg. Breungeshain
- FFa 8: "Herzrot" und Westteil der Forste 81 und 84, 610-670 m NN, Oberwald, Gemkg. Sichenhausen
- FFa 9: "Herrenland" südlich Hoherodskopf, 640-670 m NN, Oberwald, Gemkg. Breungeshain
- FFa 10: Fichtenforste östlich und südlich der Breungeshainer Waldsiedlung, 600-650 m NN, Oberwald, Gemkg. Breungeshain
- FFa 11: "Enzigsberg", 580-610 m NN, Oberwald, Gemkg. Kaulstoß und Sichenhausen
- FFa 12: "Mühl-Berg", 590-610 m NN, Oberwald, Gemkg. Sichenhausen
- FFa 13: Am "Sauborn", rechter Talhang im obersten Hillersbachtal, 530-560 m NN, Gemkg. Kaulstoß
- FFa 14: Forste 46 und 67, linker Talhang im obersten Hillersbachtal, 530-580 m NN, Gemkg. Kaulstoß
- FFa 15: "Hillers", 480-520 m NN, oberes Hillerbachtal, Gemkg. Kaulstoß
- FFa 16: Fichtenforste zwischen Langer und Unterer Schneise, NO Kaulstoßer Weg, 460-500 m NN, Gemkg. Burkhardts

7. Fichtenforste auf Standorten des Hainsimsen-Buchen-Waldes

- FL 1: Forst 121 westlich "Geiselstein", 700-705 m NN,
Oberwald, Gemk. Breungeshain
- FL 2: Forst 122, nördliche Begrenzung des Hochmoores,
705-715 m NN, Oberwald, Gemk. Breungeshain
- FL 3: Forste 119 und 120, südliche Begrenzung des Hochmoores,
715-725 m NN, Oberwald, Gemk. Breungeshain
- FL 4: Forste 147 und 148 "Bückenberg", 715-730 m NN,
Oberwald, Gemk. Rudingshain
- FL 5: Forst 145 südlich Hüttenborn, 680-710 m NN, Oberwald,
Gemk. Rudingshain
- FL 6: Fichtenforste am SW-Hang des Hoherodskopfs, 660-720 m
NN, Oberwald, Gemk. Breungeshain
- FL 7: Forst 40 und Ostteil der Forste 81 und 84 an der
Wasserscheide zwischen Schwarzbach- und Niddertal,
640-660 m NN, Oberwald, Gemk. Sichenhausen

8. Fichtenforste auf Standorten des Birken-Bruchwaldes
(*Betuletum pubescentis*)

Die Pflanzengesellschaft des Birken-Bruchwaldes war im Vogelsberg nur streifenförmig im Bereich des Hochmoores ausgebildet. Heute sind diese Bestände, wie meist auch in den benachbarten Gebirgen, durch Entwässerungsmaßnahmen und Nadelholz-Aufforstungen stark in ihrer Struktur gestört (KNAPP 1967). Dennoch heben sie sich auch jetzt noch mit ihren Weiden-Gebüsch und den üppigen, wassergetränkten Moosdecken, in denen die schlechtwüchsigen Fichten geradezu ersticken, deutlich von ihrer Umgebung ab.

- FB 1: Randoereich des Heidebaches in den Forsten 121 und 122
an der Goldwiese, 700-705 m NN, Oberwald,
Gemk. Breungeshain
- FB 2: SO-Rand des Forstes 122 zum Hochmoor, 710 m NN,
Oberwald, Gemk. Breungeshain
- FB 3: NW-Rand des Forstes 120 zum Hochmoor, 715 m NN,
Oberwald, Gemk. Breungeshain

III. Die untersuchten Bodenpilze

Um eine Vergleichbarkeit der Fänge zu gewährleisten, wurden bei der Auswertung im Hinblick auf Standort, Jahreszeit, Witterung und Pilzaspekt strenge Maßstäbe angelegt. Die Anzahl der für die einzelnen Pilzarten bekannten und untersuchten Fundorte ist daher meist größer, als aus der folgenden Aufstellung ersichtlich ist. Bei ihrer Aufzählung werden die bereits angegebenen Abkürzungen verwendet.

Die meisten Fundorte wurden mehrmals im Laufe der Untersuchungszeit besammelt. Die Funddaten werden nicht einzeln sondern in Gesamtübersichten für die Pilze der Buchen-Mischwald-Zone (Tab. 1) bzw. der Berg-Buchen-Zone (Tab. 2) mitgeteilt. Unter der Spalte "Schwerpunkt" werden darin die typischen Erscheinungszeiten der einzelnen Pilzarten angegeben, in denen jeweils die Masse der Fruchtkörper untersucht wurde.

Die Determination der Pilze erfolgte nach den Werken von MICHAEL/HENNIG (1958, 1960, 1964, 1967) und MOSER (1955); das Pilzbuch von JAHN (1949) diente zur Einarbeitung in die Grundlagen der Pilzkenntnis. Die Pilze werden innerhalb der Großgliederung nach Pflanzengesellschaften in systematischer Reihenfolge und Nomenklatur nach MOSER aufgeführt.

1. Bodenpilze des Buchen-Eichen-Hainbuchen-Mischwaldes (Querceto-Carpinetum)

Die überwiegende Anzahl der in der vorliegenden Arbeit behandelten Bodenpilze, nämlich 22 Arten, stammt von Standorten des Querceto-Carpinetum.

- a) *Hydnum repandum* (L. ex FR.) S.F. GRAY,
Sammel-Stoppelpilz

Hervorstechendes Merkmal der nach HAAS (1932) in allen Waldgesellschaften häufigen Art ist ihre außergewöhnlich gute Haltbarkeit, die sie ebenbürtig neben den Pfifferling, *Cantharellus cibarius* FR., stellt. Die Suche nach meso- und holosaproben Exemplaren führte daher erst im Spätherbst nach langer Kontrolle der Fundorte zum Erfolg.

Fundorte: Q 2, Q 11, Q 12, Q 13, Q 16

Tab. 1

Fruktifikationszeiten der in der Buchen-Mischwald-Zone
untersuchten Bodenpilzarten

	Monat							Schwerpunkt
	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	
Rhodophyllus aprilis	x							Frühjahr
Rhodophyllus clypeatus	x							" "
Oudemansiella platyphylla	(x)	x	x	x	(x)			Frühsommer
Lactarius piperatus			x	x				Hochsommer
Russula foetens			x	x				" "
Russula lepida			x	x	x			" "
Russula vesca			x	x	x			" "
Russula nigricans			x	x	x			" "
Leccinum carpini			x	x	x			" "
Lycoperdon perlatum			(x)	x	x	x	(x)	nicht aspekttreu
Russula olivacea				x	x			Spätsommer
Amanita phalloides				x	x			" "
Clitocybe odora				x	x			" "
Anthurus muellerianus				x	x			" "
Lactarius vellereus				x	x	x		" "
Lycoperdon echinatum				x	x	x		nicht aspekttreu
Hydnum repandum				x	x	x	(x)	" "
Craterellus cornucopioides				x	x	x	(x)	" "

Tab. 1 (Fortsetzung)

	Monat							Schwerpunkt
	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	
<i>Lyophyllum decastes</i>				(x)	x	x		Frühherbst
<i>Hygrophorus russula</i>					x	(x)		"-
<i>Laccaria amethystina</i>				(x)	x	x		Herbst
<i>Collybia maculata</i>					x	x		"-
<i>Lepista nuda</i>					x	x	(x)	Spätherbst
<i>Clitocybe nebularis</i>					x	x	(x)	"-

b) *Craterellus cornucopioides* L. ex FR.,
Totentrompete

Diese gesellig vorkommenden Bodenpilze anspruchsvoller Laubwälder, die von LEISCHNER-SISKA (1939) regelmäßig im Fagetum praealpinum bei Salzburg angetroffen wurden, sind trotz des dünnfleischigen Habitus zäh und langlebig, so daß große Zeitdifferenzen zwischen den einzelnen Auf- und Abbauphasen der Fruchtkörper bestehen.

Fundorte: Q 1, Q 9, Q 12, Q 13

c) *Leccinum carpini* (SCHULZ. ex PEARS.),
Hainbuchen-Röhrling

Leccinum carpini ist als Mykorrhiza-Symbiont an die Hainbuche gebunden und kann daher als Charakterpilz des Querceto-Carpinetum gelten. In den Eichen-Hainbuchen-Wäldern der Eilenriede bei Hannover wurde die Art nicht gefunden (PIRK 1948).

Fundorte: Q 1, Q 2, Q 11, Q 12, Q 14

d) *Hygrophorus russula* (SCHFF. ex FR.) QUEL.,
Purpur-Schneckling

Dieser prächtige ritterlingsähnliche Schneckling trat nur an einem Steilhang des Auerberges unter Traubeneichen auf, wo er regelmäßig im Herbst große Hexenringe ausbildete.

Fundort: Q 12

e) *Lyophyllum decastes* (FR.) SING.,

Büschel-Rasling

Die Gebüsche der Parkanlagen auf gutem Humusboden sind nach RICHARD/HENNIG (1967) typische Standorte dieser Art. Einziger Fundort im Vogelsberg ist bisher ein Buchen-Hainbuchen-Stangenholz im Laubacher Wald, das dem Querceto-Carpinetum athyrietosum s.str. (sensu KNAFF 1958a) zugerechnet werden muß.
Fundorte: 11, 1

f) *Clitocybe nebularis* (BATSCH ex FR.) QUÉL.,

Nebelgrauer Trichterling

Dieser Fallaub-Bewohner kommt meist in größeren Gruppen vor und kann sehr unterschiedliche Böden besiedeln. Nach HÖFLER (1956b) bedürfen die Mycelien eines Frostes als Anreiz für die Ausbildung der Fruchtkörper.
Fundorte: 11, 13, 15

g) *Clitocybe odora* (SULL. ex FR.) QUÉL.,

Anis-Trichterling

FIRK (1948) gibt *Clitocybe odora* als Begleiter im Querceto-Carpinetum der Umgebung Hannovers an. Im Vogelsberg wurde dieser bis in die letzte Abbauphase aromatisch duftende Pilz neben den genannten Fundorten auch im Fagetum silvaticae des Oberwaldes nachgewiesen.
Fundorte: 11, 12

h) *Laccaria amethystina* (BOLT. ex FR.) BK. & BR.,

Lackpilz

Dieser überall häufige Bodenzpilz ist nach REISSEL-JAHN und FIRK (1955) ein Anzeiger für milden Humus. RÜNGE (1963) fand ihn mit hohen Abundanzwerten in den Dauerquadraten eines Buchen-Hainbuchen-Waldes nördlich von Münster/Westfalen. Obwohl er essbar ist, wird er ähnlich wie der Pfifferling, nur spärlich von Tieren besiedelt bzw. verzehrt.
Fundort: 11

i) *Oudemansiella platyphylla* (PERS. ex FR.) MOS.,

Breitblättriger Röhrling

Die Zuordnung zu den Bodenzpilzen mag etwas problematisch erscheinen, da *Oudemansiella platyphylla* auch an alten, morschen Laubholzstämmen vorkommt. Da der Überrest von den

Altholzbewohnern zu den reinen Humus-Saprophyten fließend verläuft und die Mehrzahl der Fruchtkörper auf dem Boden alter, weitgehend baumstrunkfreier Bestände angetroffen wurde, bestand jedoch kein Anlaß, die Art nicht zu berücksichtigen. Sie kann in geeigneten Lagen des Vorderen und Unteren Vogelsberges den Frühsommer-Aspekt beherrschen, kommt aber den ganzen Sommer über regelmäßig vor; einzelne Exemplare erscheinen sogar noch im Herbst.

Fundorte: Q 1, Q 3, Q 4, Q 5, Q 8, Q 10, Q 11, Q 12, Q 13

j) *Lepista nuda* (BULL. ex FR.) W.G. SMITH.,

Violetter Ritterling

Diese Pilzart ist oft mit *Clitocybe nebularis* vergesellschaftet, der sie in ihren Umweltansprüchen und der späten Erscheinungszeit ähnelt. Man findet *Lepista nuda* vor allem im tiefen Humus von Laubwäldern auf verschiedener Bodenunterlage, sie besiedelt jedoch ebenso den Nadelhumus und wurde von KREISEL (zit. in HÖFLER 1955b) sogar in Fichtenbeständen am Rande mecklenburgischer Hochmoore angetroffen.

Fundorte: Q 1, Q 13

k) *Rhodophyllus aprilis* (BRITZ.) ROMAGN.,

April-Rötling

Der April-Rötling konnte nur in einem geophytenreichen Buchen-Hainbuchen-Bergulmen-Stangenholz an der Höhengrenze des Querceto-Carpinetum nachgewiesen werden, in dem der Pilz in kleinen Gruppen von 3 - 6 Exemplaren wuchs.

Fundort: Q 17

l) *Amanita phalloides* (VAILL. ex FR.) SECR.,

Grüner Knollenblätterpilz

HAAS (1932) und PIRK (1948) zählen *Amanita phalloides* zu den Quercus-Begleitern; auf nährstoffreichem Boden findet man ihn jedoch auch unter Buchen. Im Unteren Vogelsberg kam er besonders häufig in einem Traubeneichen-Bestand am SW-Hang des Auerberges vor, wo er im Spätsommer-Aspekt dominierte.

Fundorte: Q 1, Q 2, Q 11, Q 12, Q 13

m) *Russula nigricans* (BULL.) FR.,

Dickblättriger Schwarztäubling

Dieser meist gesellig vorkommende Bodenpilz ähnelt mit dem harten, ausdauernden Fleisch etwas den Holzpilzen. Seine breite ökologische Potenz befähigt ihn, sowohl Laubwälder

als auch Nadelwälder auf den verschiedenartigsten Böden zu besiedeln.

Fundorte: 1, 7, 11, 12, 13

n) *Russula foetens* FR.,

Stinktäubling

Russula foetens zählt im Querceto-Carpinetum des Vogelsberges zu den typischen Hochsommerpilzen. Er prägt zusammen mit *Lactarius piperatus* in trocken-warmen Perioden das Bild der Pilzflora, wenn andere Arten infolge der fehlenden Feuchtigkeit keine Fruchtkörper auszubilden vermögen. Analog dazu berichtet FRIEDRICH (1954) von einem *Lactarius piperatus*-*Russula foetens*-Aspekt im Juli in den Buchen-Klimax-Wäldern der Umgebung Salzburgs. HÖFLER (1955b) beobachtete dagegen, daß der Stinktäubling noch Ende September in dichten Fichten-Hochwäldern über kalkreichem Moränenboden in der Umgebung von Grünwald bei München dominant war.

Fundorte: 1, 6, 7, 12, 13

o) *Russula vesca* FR.,

Speise-Täubling

Der Speise-Täubling ist in den Wäldern bei Hannover eine Differentialart der Subassoziation Querceto-Carpinetum corydaltosum (PIRK 1948). In der Umgebung von Gießen stellt er einen Charakterpilz der Laubwälder auf Grauwacke dar (SCHWANTES 1961). Daneben wird der Pilz aber auch in Nadelwäldern auf recht unterschiedlichem Untergrund gefunden.

Fundorte: 1, 7, 11, 12, 13, 16

p) *Russula lepida* FR.,

Zinnober-Täubling

Unter Buchen und Eichen wächst im Hoch- und Spätsommer der leuchtend rot gefärbte Zinnober-Täubling, der fern von Pilzmücken und -läusen aufgesucht wird. Die menschliche Zunge findet den schalen, etwas bitteren Geschmack nach Zedernholz weniger angenehm. Der Pilz wird auch von LEISCHNER-SISKA (1939) als recht häufig aus demagetum praecalpinum bei Salzburg erwähnt.

Fundorte: 1, 7, 11, 12, 13

q) *Russula olivacea* FR.,

Rotstieliger Ledertäubling

Der Rotstielige Ledertäubling erwies sich im Vorkreis als ausgerechnet besetzter Käferpilz, der aber nur an 2 Fundorten

im Eichelbachtal nachgewiesen werden konnte. Sein Vorkommen dürfte vor allem durch die Vorliebe für kalkhaltige Böden begrenzt werden, die nur in den tieferen, weniger niederschlagreichen Lagen des Gebirges vorhanden sind.

Fundorte: Q 11, Q 12

r) *Lactarius vellereus* FR.,

Wolliger Milchling

Diese Pilzart erscheint im Spätsommer in den Buchen-Mischwäldern des Vogelsberges und bildet dann bis in den Spätherbst hinein weitere Fruchtkörper aus. Die relativ xerophile Art (FRIEDRICH 1936) fällt besonders in trockenen Spätsommerperioden auf, wenn die meisten anderen Bodenpilze nicht fruktifizieren können. So kann man ihn z.B. Anfang September regelmäßig in den gut untersuchten Salzburger Buchenwäldern antreffen, wo FRIEDRICH (1954) einen eigenen *Limacium eburneum-Lactarius vellereus*-Aspekt unterscheidet. Nach PIRK (1948) gehört der Woll-Milchling auch im Querceto-Carpinetum zu den Begleitern.

Fundorte: Q 1, Q 9, Q 11, Q 12, Q 13, Q 16

s) *Lactarius piperatus* (SCOP.) FR.,

Pfeffer-Milchling

Der Pfeffer-Milchling tritt schon Anfang Juli im Untersuchungsgebiet auf und bildet zusammen mit *Russula foetens*, ähnlich wie im Fagetum Salzburgs (LEISCHNER-SISKA 1939, FRIEDRICH 1954), den Hochsommer-Aspekt. Die relativ trockenresistente Art (FRIEDRICH 1936) wird von SCHWANTES (1961) zu den Charakterpilzen der Laubwälder besserer Böden gezählt, so daß sein Vorkommen in den Buchen-Eichen-Hainbuchen-Mischwäldern des Vogelsberges verständlich ist.

Fundorte: Q 1, Q 6, Q 7, Q 11, Q 12, Q 13

t) *Lycoperdon echinatum* PERS.,

Igel-Stäubling

Der Igel-Stäubling kann bei flüchtigem Hinsehen leicht mit dem Flaschen-Stäubling verwechselt werden. Die Bindung an die Laubwälder unterscheidet *Lycoperdon echinatum* jedoch von seinem etwas größeren, euryöken Vetter. SCHWANTES (1961) zählt den Igel-Stäubling daher zu den Charakterpilzen nährstoffreicher Laubwälder der Gießener Umgebung.

Fundorte: Q 2, Q 16

u) *Lycoperdon perlatum* PERS.,

Flaschen-Stäubling

Das breite Reaktionsvermögen befähigt *Lycoperdon perlatum* sowohl in Laub- und Nadelwäldern (PIRK 1948, HÜFLER 1955b) als auch auf Viehweiden und Heideflächen zu gedeihen. Aufschlußreich ist der Hinweis von FRIEDRICH (1954), daß der Flaschen-Stäubling im ausgesprochen günstigen Pilzjahr 1953 nicht vor Anfang August in größerer Anzahl erschien. FRIEDRICH schließt daraus, daß trotz optimaler Witterung im Frühsommer keine Vorverlegung des herbstlichen Maximal-Aspektes erfolgt.

Fundorte: Q 1, Q 2, Q 7, Q 10, Q 11, Q 12, Q 13

v) *Anthurus muellerianus* KALCHBR. var. *aseroeformis*

Ed. FISCHER, Tintenfischpilz

Der Tintenfischpilz war bereits einige Jahre zuvor in der Umgebung von Bad Soden/Salmünster im Kinzigtal gefunden worden (DUWENSEE 1961), wobei der damalige Fundort fälschlicherweise dem Vogelsberg zugerechnet wurde. Das betreffende Gebiet liegt jedoch im naturräumlichen Sinne an der Grenze zwischen dem Büdinger Wald und dem Buntsandsteinspessart (GERSTENHAUER 1955, SCHMIDT 1955), so daß im August 1967 der eigentliche Erstnachweis für den Vogelsberg erbracht wurde. Das reichliche Auftreten an den beiden ca. 30 m voneinander entfernten Fundorten am lichten Rande eines Stieleichen-Hainbuchen-Waldes im westlichen Laubacher Wald bot die Voraussetzungen, diesen Neophyten auf seine Käferfauna zu untersuchen.

Dem Finder, Herrn Dipl.-Biol. J. SCHWARZ, der mir seinen Neufund sogleich mitteilte, verdanke ich die Erlaubnis, *Anthurus muellerianus* aus zoologischer Sicht bearbeiten zu dürfen. Er erschloß mir gleichzeitig durch Hinweise und persönliche Führungen ein mykologisch interessantes Revier, so daß ich ihm in herzlichem Dank verbunden bin.

SCHWANTE (1963) veröffentlichte die floristischen Daten des Fundes. Der Pilz war auch 1968 wieder an einem der beiden Fundorte in größerer Anzahl zu beobachten. Die zweite Fundstelle hat sich als durch den tiefen Alter der Bäume Kahlenschlagcharakter angenommen und wird daher wohl auch künftig nicht mehr als Fundort in Betracht kommen.

Fundort: !

2. Bodenpilze der Fichtenforste auf Standorten
des Buchen-Eichen-Hainbuchen-Mischwaldes

- a) *Collybia maculata* (ALB. & SCHW. ex FR.) QUEL.,
Gefleckter Rübbling

Der streng aromatisch riechende Gefleckte Rübbling ist ein herbstlicher Bewohner feuchter Nadelwälder. Er wurde im Unteren und Vorderen Vogelsberg meist gesellig unter Fichten bzw. Lärchen angetroffen. MEISEL-JAHN u. PIRK (1955) bezeichnen *Collybia maculata* nach ihren Untersuchungen bei Meschede im Sauerland als Differentialart der *Luzula*- gegen die *Entodon*-Fichtenforste. Die Fruchtkörper besitzen ein zähes Fleisch, das nur sehr langsam zersetzt wird. Die Suche nach älteren Stadien zog sich daher über einen längeren Zeitraum hin.
Fundorte: FQ 1, FQ 2

3. Bodenpilze der Schlehen-Weißdorn-Hecken (*Prunus spinosa*-*Galium aparine*-Assoziation)

- a) *Rhodophyllus clypeatus* (L. ex FR.) QUEL.,
Schild-Rötling

Im Frühjahr trifft man *Rhodophyllus clypeatus* recht häufig in Gärten, Hecken und Gebüsch an, da er nach MICHAEL/HENNIG (1967) mit Weißdorn vergesellschaftet ist. Die untersuchten Hecken, in denen der Pilz in größeren Gruppen wuchs, wiesen neben *Prunus spinosa* L. größere Anteile beider Weißdorn-Arten auf, wobei *Crataegus oxyacantha* L. überwog.

Fundort: H 1

4. Bodenpilze des Berg-Buchen-Waldes (*Fagetum silvaticae*)
und des Hainsimsen-Buchen-Waldes (*Luzulo-Fagetum*)

- a) *Xerocomus chrysenteron* (BULL. ex FR.) QUEL.,
Rotfuß-Röhrling

Der meist gesellig vorkommende Rotfuß-Röhrling ist ein häufiger Laubwald-Begleiter (HAAS 1932, PIRK 1942, RUNGE 1963), der aber auch in den Nadelwäldern wächst (HÖFLER 1955b). Ältere Fruchtkörper werden häufig vom Goldschimmel, *Peckiella chrysospermus* BULL., befallen, der den ganzen Pilz mit seinen zunächst weißen, dann goldgelb werdenden Mycel einhüllt. Derartig parasitierte Exemplare werden von vielen Filzkäfern gemieden.

Fundorte: Fa 4, Fa 5, Fa 7, Fa 8, Fa 9, Fa 10, Fa 11, Fa 14,
L 1, L 3, L 6

T. 2

Fruchtifikationszeiten der in der Berg-suchen-Zone
unter 1000m Bodenpilzarten

	Monat							Schwerpunkt
	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	
Cudemansiella platyphylla		x	x	x	(x)			Frühsommer
Collybia peronata			x	x	x			Hochsommer
Phallus irpudicus			x	x	x	x	(x)	nicht aspekttreu
Xerocomus chrysenteron			(x)	x	x	(x)		Spätsommer
Lactarius rufus				(x)	x	x		Frühherbst
Lactarius necator				(x)	x	x		"-
Russula emetica				(x)	x	x		"-
Russula integrata					x	x		Herbst
Laccaria amethystina					x	x		"-
Laccaria laccata					x	x		"-
Russula ochroleuca					x	x	(x)	"-
Hypomyces olivaceolentus					x	x	(x)	"-
Merulius sacc.					x	x	(x)	"-
Glilocybe necator					(x)	x	x	Spätherbst

b) *Clitocybe nebularis* (BATSCH ex FR.) QUEL.,

Nebelgrauer Trichterling

Clitocybe nebularis konnte nur an einem Fundort im Oberwald nachgewiesen werden, der zur geophytenreichen frischen Subassoziation des Berg-Buchen-Waldes gehört. In diesem Gebiet beschließt die Art, die hier meist gruppenweise in der Laubstreu am Fuße der Böschungen wächst, im Spätherbst die Jahresfolge der Großpilze. Die Fruchtkörper stellen dann nochmals gut besuchte Konzentrationsstellen für die Käferwelt dar, bevor der Winter hereinbricht.

Fundort: Fa 6

c) *Laccaria amethystina* (BOLT. ex FR.) BK. & BR. und

Laccaria laccata (SCOP. ex FR.) BK. & BR.,

Lackpilze

Laccaria amethystina und *Laccaria laccata* (Häufigkeit des Vorkommens 7:1) wurden gemeinsam ausgewertet, da ihre Artberechtigung noch umstritten ist. Beide kamen sowohl im Laubwald als auch im Nadelwald nebeneinander vor, wenngleich der Verbreitungsschwerpunkt von *Laccaria amethystina* im Laubwald lag, wo er überall an Fußwegen und Wagenspuren häufig zu finden war. Auch in der Käferbesiedlung der beiden Arten zeigten sich keine signifikanten Unterschiede, die eine getrennte Behandlung gerechtfertigt hätten.

Fundorte: Fa 3, Fa 5, Fa 12, Fa 13, L 1, L 2, FL 2, FL 3, FL 4

d) *Collybia peronata* (BOLT. ex FR.) SING.,

Brennender Rübbling

Diese kleinen Bodenpilze kommen meist truppweise in der Streu der Laubwälder vor (HAAS 1932), wo man sie infolge ihrer Zähigkeit lange Zeit beobachten kann. Trockenzeiten vermögen sie gut zu überstehen; nach dem Einsetzen von Regenfällen leben sie wieder auf. Späte Zersetzungsstadien dieser Pilze waren erst nach länger anhaltendem, feucht-warmem Wetter anzutreffen.

Fundorte: Fa 10, Fa 11, Fa 12, L 4, L 7

e) *Oudemansiella platyphylla* (PERS. ex FR.) MOS.,

Breitblättriger Rübbling

Im Juni und Juli dominiert diese Art in einigen Beständen des Pagetum silvaticae so deutlich, daß die Unterscheidung eines *Oudemansiella platyphylla*-Aspektes, ähnlich wie im Querceto-Carpinetum, wohl berechtigt ist. Auch MUELLER (1962a)

nennt *Oudemansiella platyphylla* zusammen mit *Russula cyanoxantha* aus einem Frühsommeraspekt der Buchenwälder im westlichen Wienerwald.

Fundorte: Fa 1, Fa 10, Fa 11, Fa 12, Fa 13

5. Bodenpilze der Fichtenforste auf Standorten des Berg-Buchen-Waldes und des Hainsimsen-Buchen-Waldes

a) *Hygrophorus olivaceoalbus* FR.,

Olivbrauner Schneckling

Hygrophorus olivaceoalbus ist eine der häufigsten Bodenpilzarten des Oberwaldes, die man regelmäßig ab Anfang September in allen Fichtenforsten sowie auch unter einzeln stehenden Fichten in Laubwaldbeständen antrifft. Nach HÖFLER (1955a, p. 60) ist er "ein kennzeichnender Charakterpilz der Fichtenwälder auf saurem Gestein", der "durch große Resistenz gegen Bodennässe ausgezeichnet" ist. Mit diesen Angaben sind die Bodenverhältnisse großer Teile des Oberwald-Plateaus treffend charakterisiert; er wächst aber auch auf trockeneren Standorten. In den Fichtenforsten der Buntsandsteingebiete Württembergs findet sich der Pilz ebenfalls häufig (HAAS 1932), nur im Flachland ist er selten. HÖFLER (1955b) beobachtete, daß diese Art in älteren Beständen dominiert, während sie in jungen Fichten-Aufforstungen fehlt.

Fundorte: Regelmäßig und sehr zahlreich unter Fichten im gesamten Oberwald

b) *Russula ochroleuca* (PERS.) FR.,

Ocker-Täubling

Ab September bildet der Ocker-Täubling im Oberwald seine Fruchtkörper aus, die im Nadelwald zusammen mit *Hygrophorus olivaceoalbus* den Herbst-Aspekt kennzeichnen. In den Fichtenforsten mit erhöhter Bodenfeuchtigkeit, wie z.B. rund um das Hochmoor sowie im oberen Schwarzbachtal, gelangt er oft zur Massenentwicklung und übertrifft dann an diesen Orten alle anderen Bodenpilze an Zahl. Daneben gedeiht er wenn auch viel seltener, selbst in reinen Laubwaldgebieten, was PIRK (1948) wohl bewog, ihn als Begleiter im Querceto-Carpinetum einzustufen.

Fundorte: Regelmäßig und z.T. sehr zahlreich unter Fichten im gesamten Oberwald, daneben viel seltener im Laubwald

c) *Russula integra* L. ex FR.,

Brauner Ledertäubling

Typische Fundorte dieses wertvollen Speisepilzes waren lichte Fichten-Hochwälder, die auf Standorten des farnreichen, bodensauren Berg-Buchen-Waldes stockten. Als besonders ergiebig erwiesen sich im September die relativ feuchten Fichtenforste zwischen Oberwaldstraße und Schwarzbachtal, die reichlichen Unterwuchs von Wurmfarne, *Dryopteris filix-mas* (L.) SCHOTT, und Frauenfarne, *Athyrium filix-femina* (L.) ROTH, aufwiesen. *Russula integra* kann auch in Laubwäldern auftreten, charakteristisch ist jedoch sein Vorkommen in Nadelwäldern auf Kalkuntergrund (MICHAEL/HENNIG 1967).

Fundorte: Fa 12, L 1, Ffa 3, Ffa 4, Ffa 5, Ffa 7, FL 7

d) *Lactarius rufus* (SCOP.) FR.,

Rotbrauner Milchling

Lactarius rufus kommt in den meisten Fichtenforsten der Berg-Buchen-Zone recht häufig vor, wo sowohl trockenere als auch feuchtere Standorte besiedelt werden. Selbst in den mit Fichten aufgeforsteten Bruchwäldern am Hochmoor findet man ihn auf kleinen Buckeln, die nur wenig trockener als ihre staunasse Umgebung sein können. HAAS (1932) betrachtet den Pilz als typischen Begleiter der Nadelwälder auf Sandboden und PIRK (1948) stellte ihn als Differentialart der bodensauren Subassoziaton im Querceto-Carpinetum heraus.

Fundorte: Ffa 3, Ffa 4, Ffa 6, Ffa 9, FL 2, FL 3, FL 7.

FB 1, FB 2

e) *Phallus impudicus* (L.) PERS.,

Stinkmorchel

Die Stinkmorchel ist ein in den Laub- und Nadelwaldbeständen des Hohen Vogelsberges weitverbreiteter Bodenpilz, der besonders häufig unter Fichten auftritt. Dort scheint es Stellen zu geben, wo die Mycelien besonders günstige Bedingungen vorfinden, da man die Pilze jedes Jahr regelmäßig in größeren Gruppen antrifft. Die ärmsten Böden werden offenbar gemieden, da sich *Phallus impudicus* nach MEISEL-JAHN u. PIRK (1955) im Sauerland als Differentialart der Luzula-Fichtenforste gegen die extrem bodensauren Entodon-Fichtenforste erwies.

Fundorte: Fa 3, Fa 4, Fa 8, Fa 10, Fa 14, L 4, Ffa 3, Ffa 5,

Ffa 6, Ffa 10, Ffa 11, Ffa 14, Ffa 15, Ffa 16, FL 4

6. Bodenpilze der Fichtenforste auf Standorten
des Birken-Bruchwaldes (*Betuletum pubescentis*)

a) *Galerina spec.*,

Häublinge

Diese kleinen unscheinbaren Pilze wachsen stets an feuchten Stellen. Typische Standorte im Untersuchungsgebiet waren üppige Moospolster am Rande kleiner Rinnsale oder Bäche, wo die Mycelien der meisten anderen Pilzarten infolge der hohen Bodenfeuchtigkeit nicht gedeihen können.

Fundorte: FPa 3, FPa 13, FB 1, FB 2

b) *Russula emetica* FR.,

Speitäubling

Einen prachtvollen Anblick boten die leuchtend kirschroten Hüte der Speitäublinge, die alle an besonders feuchten, bruchwaldartigen Stellen in Sphagnum-Polstern gefunden wurden. Vor allem die Randzonen der Fichtenforste zum Hochmoor bzw. an dessen natürlichem Abfluß, dem Heidebach, stellen geeignete Biotope für diese Art dar. Die Pilze wurden aber auch in anspruchsvolleren Waldgesellschaften, weitab vom Hochmoor, gefunden, wenn kleine anmoorige Naßgallen vorhanden waren. HAAS (1932) bezeichnet *Russula emetica* als typischen Bewohner der Sphagnum-Calluna-Kiefernwälder auf den Nisseböden der Buntsandstein-Hochflächen Württembergs.

Fundorte: FPa 6, FL 2, FB 1, FB 2, FB 3

c) *Lactarius necator* (PERS. ex FR.) KARST.,

Tannen-Reizker

Der Tannen-Reizker stellt ähnliche ökologische Ansprüche wie der Speitäubling, so daß man sie meist miteinander vergesellschaftet findet. *Russula emetica* wuchs dabei meist in der inneren feuchtesten Zone, während *Lactarius necator*, z.T. auch zusammen mit *Galerina spec.* und *Lactarius rufus*, die etwas weniger nasse äußere Zone dieser eng begrenzten, extremen Standorte besiedelten. HAAS (1932) weist auf die enge Bindung der vorliegenden Pilzart an die Birken hin und charakterisiert den Pilz als Birken-Sphagnum-Calluna-Begleiter.

Fundorte: FPa 3, FL 3, FL 7, FB 2, FB 3

E. Die Käferfauna der Bodenpilze

I. Die Bodenpilze als Lebensraum

Die Bodenpilze dienen einer ganzen Reihe von Tieren als Lebensraum; sie müssen daher in der Lage sein, deren verschiedenartige Nahrungs- oder Umweltansprüche in irgendeiner Weise zu befriedigen.

Bevor die kausalen Zusammenhänge jedoch durch experimentelle Untersuchungen geklärt werden können, ist zunächst Grundlagenforschung durch qualitative und quantitative Analysen von Struktur und Zusammensetzung der Käfergesellschaften unumgänglich notwendig. Das vielfältige Angebot der Leistungen der Bodenpilze für ihre Bewohner soll daher im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nur kurz und allgemein behandelt werden.

Im Hinblick auf die Nahrungsansprüche dürften die chemische Konstitution sowie die stoffwechselbedingten Veränderungen im Chemismus der Pilze entscheidende Auslesefaktoren darstellen. In einer groß angelegten Analyse der Pilzinhaltsstoffe (BONNET 1959), die, neben den eigenen Befunden, die Ergebnisse von 552 wissenschaftlichen Publikationen berücksichtigt, werden über 160 chemische Verbindungen angegeben, die bisher aus Pilzen isoliert wurden. Aus den 11 Gruppen, in die man sie nach ihrer konstitutionsbedingten Verwandtschaft einreihen kann, kommen für die mycetophagen Käfer neben dem Hauptbestandteil Wasser vor allem Eiweißstoffe, Kohlenhydrate, Fette, mineralische Bestandteile sowie Vitamine in Frage. Das günstigste Angebot an potentiellen Nährstoffen wird in Mut und Futter der Pilzfruchtkörper offeriert. Dabei zeichnen sich vor allem die sporentragenden Hymeniumschichten aus, die durch ihren hohen Eiweißgehalt geradezu prädestiniert für Pilzfresser zu sein scheinen. Dennoch wird diese Nahrungsquelle weit weniger genutzt, als man annehmen sollte. Man kann daher nur vermuten, daß die Ursachen dafür in der wohl von Pilzart zu Pilzart wechselnden Ausstattung mit spezifischen Inhaltsstoffen liegen, die

nicht überwindbare Geschmacks-, Geruchs- oder Bekömmlichkeitsbarrieren aufbauen.

Ganz sicher spielt der Alters- und Erhaltungszustand der Pilze eine große Rolle bei Art und Zusammensetzung der Insekt-Choriozöosen. Gerade die weichfleischigen Bodenpilze sind nämlich ein kurzlebiges Substrat, das raschen Veränderungen unterworfen ist, die sich auffällig im äußeren Bild und meist auch sehr durchgreifend in einer Änderung der chemischen Konstitution äußern.

Um diesen raschen Wechsel der Altersstadien der Pilze und die damit verbundenen Veränderungen der Lebensbedingungen für die Bewohner zu kennzeichnen, wurde von SCHEERPELTZ und HÖFLER (1948) eine fünfstufige Altersskala geschaffen. Diese auch auf die Vogelsberger Bodenpilze angewandte Skala unterscheidet folgende Altersstufen der Pilzfruchtkörper:

1. Jung frisch

Vom beginnenden Wachstum bis zur vollen Entfaltung des Fruchtkörpers vor der Sporenreife.

2. Erwachsen frisch (sporenreif)

Höhepunkt der Entwicklung mit der Sporenreife, trotz Fraßspuren ohne Anzeichen von Fäulnis.

3. Oligosaprob (leicht faulig)

Erste Fäulnissspuren, bedingt durch Alter, Fraßstellen oder Verletzungen.

4. Mesosaprob (faulig)

Deutliche Faulstellen im Gewebe, bedingt durch den Angriff von Bakterien und niederen Pilzen an Verletzungen jeglicher Art.

5. Holosaprob (ganz faul)

Gewebetod und Verfärbung des Fruchtkörpers durch fortgeschrittene Fäulnis im Alter.

GRAVES (1960) benutzte ebenfalls die fünfstufige Altersskala nach SCHEERPELTZ und HÖFLER, während BENICK (1952) eine vierstufige Skala vorschlug, die er aber nicht zur Aufschlüsselung seiner umfangreichen Aufsammlungen verwendete.

Pilzhyphen und -sporen stellen die primäre Leistung der Fruchtkörper für ihre Bewohner dar. Als sekundäres Nahrungsangebot muß man die mycetophagen Bewohner ansehen, die von zoophagen Pilzbewohnern gezielt am Pilz aufgesucht und erbeutet werden. Hierbei ist vor allem an Dipterenlarven zu denken, die in hinreichender Anzahl vorhanden sein müssen, damit sich spezifisch auf diese Nahrung eingestellte Käfer einfinden und am Pilz verbleiben.

Günstige Umweltbedingungen mikroklimatischer Art ergänzen die durch das Nahrungsangebot geschaffenen Grundlagen der Käferbesiedlung. Die Pilze vermögen extreme Witterungsschwankungen im kleinklimatischen Bereich etwas zu dämpfen und ihren Bewohnern Schutz vor direkter Sonneneinstrahlung, Kälte, Nässe und Windeinwirkung zu bieten. Der Einfluß dieser abiotischen Faktoren soll beim Vergleich der Käfergesellschaften noch etwas eingehender diskutiert werden.

Die Gesamtleistungen der Pilze für ihre Bewohner bestehen demnach aus dem Zusammenspiel des Nahrungsangebotes mit günstigen mikroklimatischen Umweltbedingungen. Weitergehende Ansprüche der Bewohner, etwa im Hinblick auf ganz bestimmte Inhaltsstoffe, können dann zu mehr oder weniger spezifischen Käfergesellschaften führen. Das ursächliche Zustandekommen solcher Spezialisierungen ist jedoch, z.B. durch Klärung der biochemischen Zusammenhänge, noch nicht erfolgt.

11. Die Zusammensetzung der Käfergesellschaften

Die Definition der Pilz-Altersstadien durch SCHEERPELTZ u. HÖFLER (1948) ergibt die Möglichkeit, die Käfergesellschaften exakt nach ihrer Herkunft abzugrenzen und sie mit den Gesellschaften anderer Altersstadien derselben Pilzart bzw. mit den entsprechenden Stadien anderer Pilze zu vergleichen. Ob man sich dann der Meinung SCHÖNBORNs (1963a) anschließen kann, die Tiergesellschaften der einzelnen Stadien seien eigenständige Choriozönosen oder ob man eher im Ablauf der Sukzession gewisse Zusammenhänge zwischen den zeitlich aufeinander folgenden Tiergesellschaften sieht, muß sich dann bei der Synthese der Einzelergebnisse erweisen.

Der Untersuchungsmodus ist wesentlich verantwortlich für objektive Aussagen über die parallel zu den aperiodischen Veränderungen der Bodenpilze verlaufende Abfolge der Käfergesellschaften. Als Idealfall muß die Untersuchung eines Fruchtkörpers von seinem Erscheinen bis zum vollständigen Abbau gelten. Dies ist jedoch nur bei Holzpilzen realisierbar, wo z.B. PAVIOUR-SMITH (1960b) mehrere Monate lang immer wieder Sektoren aus den Fruchtkörpern herausschnitt und die Schnittstellen mit Lack versiegelte. Sie schloß dann aus der Besiedlung der Teilstücke auf die Gesamtbewohnerschaft. Es fehlen jedoch die technischen Hilfsmittel, die empfindliche, reaktionsschnelle Käferwelt der vergänglichen Bodenpilze quantitativ zu untersuchen und die Fruchtkörper weiterwachsen zu lassen. Der Ausweg bietet sich dadurch an, daß man, wie z.B. STRENZKE (1962) im Anwurf oder TISCHLER (1966) im Hypolithion, aus dem räumlichen Nebeneinander verschiedener Altersstadien Schlüsse auf das zeitliche Nacheinander zieht. SCHEERPELTZ u. HÖFLER sowie GRAVES (1960) sind den gleichen methodischen Weg gegangen.

In ihrer Vorausschau auf soziologische Arbeitsziele bezeichnen SCHEERPELTZ u. HÖFLER (p. 306) 10 Einzelaufnahmen als für Vergleichszwecke ausreichend. Die Bestimmung des Minimalraumes, d.h. der Mindestzahl an Untersuchungen, mit der Artenzahl-Arealkurve nach BRAUN-BLANQUET (1964) ergab für 3 artenreiche

Käfergesellschaften, daß das Minimalareal bei 4 bis 8 Aufnahmen innerhalb eines Altersstadiums erreicht war. Bei 8 artenarmen Käfergesellschaften mit weniger als 15 Arten genügten 2 bis 6 Aufnahmen als Minimalraum.

Schon bei den Voruntersuchungen im Herbst 1962 hatte es sich gezeigt, daß umfangreiche 'Aufsammlungen mit z.T. über 100 vergleichbaren Fruchtkörpern pro Altersstadium die Käferartenzahl zwar noch steigern, daß aber gleichzeitig die Abundanzwerte dieser neu hinzugekommenen Arten sehr niedrig werden und sie somit keinen soziologischen Aussagewert besitzen. Als Untergrenze wurden daher 10 in jeder Hinsicht vergleichbare Untersuchungen der Pilzfruchtkörper und ihrer Käfergesellschaften angesetzt.

In der Art der Darstellung tierischer Gesellschaften gibt es, anders als in der Pflanzensoziologie, noch keine verbindlichen Regeln; dementsprechend vielfältig bunt ist das Spektrum der in der Literatur angebotenen Modelle. Sie reichen von der Wiedergabe absoluter Zahlen für Häufigkeit des Vorkommens und Individuenmenge (RABELER 1962, TISCHLER 1966), über die Angabe von Abundanzwerten (THIELE 1964), Dominanzwerten (BRUNDIN 1934, LAUTERBACH 1964), Frequenz- und Abundanzwerten (THIELE 1956) bzw. Frequenz- und Dominanzwerten (SCHERER 1957) bis hin zu generalisierten Abundanzklassen (ANT 1966) bzw. Abundanz-Dominanzklassen-Systemen (CAUSSANEL 1965), um nur einige Beispiele zu nennen.

In der vorliegenden Untersuchung wird versucht, problemgerecht an die Modelle der pflanzensoziologischen Tabellen anzuknüpfen, die nach Stetigkeit und Bedeckungsgrad ausgerichtet sind. Frequenzwerte erscheinen als Stetigkeitsangaben, da die meisten Fundorte mehrmals im Laufe der Untersuchungszeit besammelt wurden. An Stelle der Bedeckungsgrade der Pflanzensoziologie werden Abundanzwerte benutzt. Als exakte Häufigkeitsangaben vermeiden die letzteren den Nachteil relativer Wertung, der den Dominanzwerten anhaftet. So erhalten z.B. Einzeltiere aus verarmten Gesellschaften wesentlich höhere Dominanz-Prozentanteile, als die gleichen Tiere in gut besetzten, benachbarten Käfergesellschaften je erreichen könnten.

Dominanzwerte sind dann für objektive Vergleiche schlecht geeignet.

Die Tabellen enthalten sowohl absolute Werte für Frequenz und Abundanz, die eine größere Aussagekraft besitzen, als auch Klassensymbole in Anlehnung an die pflanzensoziologischen Vorbilder (KNAPP 1958b, BRAUN-BLANQUET 1964). Diese Klassenwerte werden wegen ihrer besseren Übersichtlichkeit bei allen Vergleichen verwendet.

Die an erster Stelle der Klassenwerte erscheinende römische Zahl wurde den Frequenzangaben vorbehalten. Mit arabischen Ziffern wurde die Frequenz derjenigen Käfergesellschaften bezeichnet, denen weniger als 10 unter vergleichbaren Bedingungen untersuchte Pilze zugrunde lagen. Folgende Frequenzklassen werden unterschieden:

I = in 2,1 - 20,0 % der untersuchten Pilze vorhanden		
II = in 20,1 - 40,0 %	"	"
III = in 40,1 - 60,0 %	"	"
IV = in 60,1 - 80,0 %	"	"
V = in 80,1 - 100 %	"	"

Bewohner mit einer Frequenz von 0,1 - 2,0 % wurden mit keinem eigenen Symbol ausgestattet.

Die an zweiter Stelle folgenden Ziffern bzw. Zeichen kennzeichnen die Werte der Individuenhäufigkeit. In Anbetracht des weiten Streuungsspektrums der Besiedlungsdichte auf den Pilzen erwies sich eine geometrische Wachstumsreihe als besonders geeignet zur Kennzeichnung der Abundanzverhältnisse. Die empirisch gefundene Reihe baut ohne strengen Schematismus mit dem Wachstumsfaktor 2,5 auf der Abundanz 0,05 auf.

Folgende Symbole stehen für die verschiedenen Abundanzklassen:

r	=	0,01	-	0,05	Käfer je Pilz
+	=	0,06	-	0,12	"
1	=	0,13	-	0,30	"
2	=	0,31	-	0,75	"
3	=	0,76	-	2,00	"
4	=	2,01	-	5,00	"
5	=	mehr als 5,00			"

Die Reihenfolge der Käferarten ergibt sich, wie in der Pflanzensoziologie, aus der Höhe der Frequenzwerte in absteigender Anordnung. Bei gleich hohen Frequenzwerten wird nach fallenden Abundanzwerten gestuft; nur bei gleichen Frequenz- und Abundanzwerten entscheidet die systematische Stellung über die Abfolge der Arten.

Im Kopf der Tabellen wird jeweils die Anzahl der für die Auswertung benutzten Bodenpilze angegeben, während unterhalb der Tabellen allgemeine Daten über die Käfergesellschaften erscheinen. Folgende Werte wurden ermittelt:

Artenzahl	= Gesamtzahl der an den ausgewerteten Pilzen auftretenden Käferarten
Artendichte	= durchschnittliche Anzahl von Käferarten an den ausgewerteten Pilzen
Gesamtabundanz	= durchschnittliche Individuendichte einer Käfergesellschaft

Eine soziologische Wertung der Tiere mit der Aufstellung von Charakter- und Differentialarten wurde bewußt vermieden, da Lebensweise und Ernährung der meisten Pilzkäfer, vor allem der zahlenmäßig dominierenden Staphyliniden, noch ungenügend bekannt sind. Nur vorsichtige Deutung der Einzelbefunde kann hier die ersten Bausteine einer sinnvollen Bewertung der Nahrungs- und Umweltansprüche liefern.

1. Die Käfergesellschaften der Bodenpilze des Buchen- Eichen-Hainbuchen-Mischwaldes

a) Die Käfergesellschaften an *Hydnum repandum*

Stadium 1: 10 Untersuchungen, alle Pilze ohne Käferbefall

Stadium 2: 15 Untersuchungen, alle Pilze ohne Käferbefall

Tab. 3a

Käfergesellschaft an *Hydnum repandum*, Stadium 3

Anzahl der Untersuchungen: 15

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Oxypoda alternans</i>	46,7	0,85	III.3
<i>Atheta sodalis</i>	26,7	0,53	II.2
<i>Nargus wilkini</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Amischa analis</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Atheta crassicornis</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Atheta pertyi</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Dasycerus sulcatus</i>	6,7	0,07	I.+

Artenzahl: 7

Artendichte: 1,1

Gesamtabundanz: 1,73

Taf. 3b

Kiefergesellschaft an Hydnum repandum, Stadium 4

Anzahl der Untersuchungen: 13

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.werte
<i>Proteinus brachypterus</i>	100	7,32	V.5
<i>Atheta crassicornis</i>	34,0	3,54	V.4
<i>Atheta sodalis</i>	76,9	5,33	IV.5
<i>Autalia impressa</i>	76,9	2,61	IV.4
<i>Atheta marcida</i>	61,5	2,03	IV.4
<i>Atheta fungicola</i>	53,8	2,00	III.3
<i>Oxypoda alternans</i>	46,1	0,62	III.2
<i>Proteinus ovalis</i>	30,3	0,38	II.2
<i>Atheta pertyi</i>	15,4	0,31	I.2
<i>Atheta livida</i>	15,4	0,23	I.1
<i>Atheta castanoptera</i>	15,4	0,15	I.1
<i>Atheta angusticollis</i>	7,7	0,23	I.1
<i>Aleochara sparsa</i>	7,7	0,15	I.1
<i>Phloeocharis subtilissima</i>	7,7	0,07	I.+
<i>Omalius rivulare</i>	7,7	0,07	I.+
<i>Atheta subtilis</i>	7,7	0,07	I.+
<i>Atheta dadopora</i>	7,7	0,07	I.+
<i>Atheta fungi</i>	7,7	0,07	I.+
<i>Cartodere elongata</i>	7,7	0,07	I.+

Artenzahl: 19

Artendichte: 6,4

Gesamtabundanz: 26,69

Tab. 3 c

Käfergesellschaft an Hydnum repandum, Stadium 5

Anzahl der Untersuchungen: 11

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Atheta marcida</i>	90,9	3,27	V.4
<i>Proteinus brachypterus</i>	81,8	5,09	V.5
<i>Atheta sodalis</i>	63,6	2,92	IV.4
<i>Atheta angusticollis</i>	54,5	1,82	III.3
<i>Atheta crassicornis</i>	45,5	1,27	III.3
<i>Atheta fungicola</i>	36,4	0,92	II.3
<i>Autalia impressa</i>	18,2	0,55	I.2
<i>Atheta livida</i>	18,2	0,36	I.2
<i>Proteinus ovalis</i>	18,2	0,27	I.1
<i>Proteinus atomarius</i>	18,2	0,18	I.1
<i>Oxypoda alternans</i>	18,2	0,18	I.1
<i>Aleochara sparsa</i>	18,2	0,18	I.1
<i>Atheta cadaverina</i>	9,1	0,18	I.1
<i>Acrotrichis atomaria</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Omalius rivulare</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Atheta corvina</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Atheta pallidicornis</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Atheta castanoptera</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Atheta laevana</i>	9,1	0,09	I.+

Artenzahl: 19

Artendichte: 5,5

Gesamtabundanz: 17,73

Junge und sporenreife Fruchtkörper erwiesen sich in Übereinstimmung mit den Befunden von SCHEERPELTZ u. HÖFLER als käferleer. Die artenarme Besiedlung setzt erst im oligosaprophyten Zustand ein, in dem nur *Oxypoda alternans* etwas öfter anzutreffen ist (Tab. 3a). Daneben findet man noch *Atheta sodalis*, die aber in stärker verfaulten Pilzen häufiger auftritt.

Die mesosaproben Stoppelpilze sind mit ihrer individuenreichen, aber nur mäßig artenreichen Bevölkerung das am besten besetzte Stadium (Tab. 3b). Hier ist der Fäulnispilzbewohner *Proteinus brachypterus* stets vorhanden. *Atheta crassicornis*, *Atheta sodalis*, *Atheta marcida* sowie *Antalia impressa* kommen oft vor, während *Oxypoda* alternans ähnliche Frequenz- und Abundanzwerte wie in der Käferfauna des oligosaproben Stadiums aufweist.

Die völlig verfaulten Fruchtkörper zeigen bei etwa gleichbleibender Artendichte einen Rückgang der Individuendichte (Tab. 3c), der vermutlich auf das Zusammensinken und die deutliche Volumenverminderung der schwarzbraun verfärbten Altpilze zurückzuführen ist. *Proteinus brachypterus* und *Atheta marcida* sind immer noch sehr häufig vorhanden. Etwa die Hälfte der in diesem Altersstadium vorgefundenen Käferarten darf man als Begleiter der Gesellschaft einstufen. Bemerkenswert und typisch für die Nekrose von *Hydnum repandum* ist das fast völlige Fehlen des Staphyliniden *Omalium rivulare*, der bei anderen Bodenpilzen oftmals in den Käfergesellschaften der naßfaulen Fruchtkörper dominiert.

b) Die Käfergesellschaften an *Craterellus cornucopioides*

Stadium 1: 20 Untersuchungen, alle Pilze ohne Käferbefall

Stadium 2: 27 Untersuchungen, alle Pilze ohne Käferbefall

Tab. 4 a

Käfergesellschaft an *Craterellus cornucopioides*, Stadium 3

Anzahl der Untersuchungen: 31

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Nargus anisotomoides</i>	3,2	0,03	I.r

Artenzahl: 1

Artendichte: 0,03

Gesamtabundanz: 0,03

Tab. 4 b

Käfergesellschaft an *Craterellus cornucopioides*, Stadium 4

Anzahl der Untersuchungen: 36

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Proteinus brachypterus</i>	13,9	0,16	I.1
<i>Atheta castanoptera</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Lathrimaeum atrocephalum</i>	2,8	0,03	I.r
<i>Atheta angusticollis</i>	2,8	0,03	I.r
<i>Atheta gagatina</i>	2,8	0,03	I.r
<i>Oxypoda alternans</i>	2,8	0,03	I.r
<i>Omosita discoidea</i>	2,8	0,03	I.r

Artenzahl: 7

Artendichte: 0,4

Gesamtabundanz: 0,39

Tab. 4 c

Käfergesellschaft an Craterellus cornucopioides, Stadium 5

Anzahl der Untersuchungen: 19			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
Proteinus brachypterus	52,6	0,95	III.3
Atheta angusticollis	21,0	0,32	II.2
Atheta crassicornis	21,0	0,26	II.1
Atheta fungicola	15,8	0,16	I.1
Atheta pertyi	5,3	0,11	I.+
Proteinus ovalis	5,3	0,05	I.r
Omalium rivulare	5,3	0,05	I.r
Autalia impressa	5,3	0,05	I.r
Atheta subtilis	5,3	0,05	I.r
Atheta castanoptera	5,3	0,05	I.r
Aleochara sparsa	5,3	0,05	I.r

Artenzahl: 11
Artendichte: 1,5
Gesamtabundanz: 2,10

Die zerbrechlich wirkenden Totentrompeten sind bis zum oligosaproben Zustand praktisch von Käfern unbewohnt, wie auch BENICK (1952) feststellen konnte. An den mesosaproben Fruchtkörpern, die ihre Zähigkeit nur langsam mit fortschreitender Zersetzung einbüßen, findet man einige sonst typische Pilzbewohner, die hier ganz vereinzelt auftreten (Tab. 4b). Selbst die schwarzen, schmierig-bröckeligen, holosaproben Pilze besitzen nur eine geringe Attraktivität für die Käfer (Tab. 4c).

Die Totentrompete erwies sich generell als für eine Käferbesiedlung schlecht geeignet. Sie besitzt nur in den beiden letzten Abbaustadien eine stark verarmte Faulpilz-Käferfauna, in der Proteinus brachypterus etwas herausragt. Dieser kleine Staphylinide scheint auch solche Pilzarten zu besiedeln, die anderen Saprophagen nicht mehr als Lebensraum zusagen.

c) Die Käfergesellschaften an *Leccinum carpini*

Stadium 1: 27 Untersuchungen, alle Pilze ohne Käferbefall

Tab. 5 c

Käfergesellschaft an *Leccinum carpini*, Stadium 2

Anzahl der Untersuchungen: 45			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Oxypoda alternans</i>	2,2	0,04	I.r
<i>Atheta palleola</i>	2,2	0,02	I.r
Artenzahl:	2		
Artendichte:	0,04		
Gesamtabundanz:	0,06		

Tab. 5 d

Käfergesellschaft an *Leccinum carpini*, Stadium 3

Anzahl der Untersuchungen: 39			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Bolitobius exoletus</i>	10,2	0,13	I.1
<i>Atheta gagatina</i>	5,1	0,05	I.r
<i>Oxypoda alternans</i>	2,6	0,08	I.+
<i>Proteinus brachypterus</i>	2,6	0,03	I.r
<i>Bolitobius thoracicus</i>	2,6	0,03	I.r
<i>Gyrophana poweri</i>	2,6	0,03	I.r
<i>Atheta nigritula</i>	2,6	0,03	I.r
Artenzahl:	7		
Artendichte:	0,3		
Gesamtabundanz:	0,38		

Tab. 5 c

Käfergesellschaft an Leccinum carpini, Stadium 4

Anzahl der Untersuchungen : 13

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
Oxypoda alternans	38,5	0,69	II.2
Proteinus brachypterus	23,1	0,84	II.3
Bolitobius exoletus	15,4	0,30	I.1
Atheta crassicornis	15,4	0,30	I.1
Oxyporus maxillosus	15,4	0,15	I.1
Atheta sodalis	7,7	0,15	I.1
Proteinus atomarius	7,7	0,08	I.+
Quedius lateralis	7,7	0,08	I.+
Bolitobius thoracicus	7,7	0,08	I.+
Bolitobius lunulatus	7,7	0,08	I.+
Atheta gagatina	7,7	0,08	I.+
Atheta fungicola	7,7	0,08	I.+
Atheta castanoptera	7,7	0,08	I.+
Pocadius ferrugineus	7,7	0,08	I.+
Lathridius nodifer	7,7	0,08	I.+

Artenzahl: 15

Artendichte: 1,8

Gesamtabundanz: 3,15

Tab. 5 d

Käfergesellschaft an Leccinum carpini, Stadium 5

Anzahl der Untersuchungen: 12			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Proteinus brachypterus</i>	66,7	3,42	IV.4
<i>Atheta crassicornis</i>	50,0	0,83	III.3
<i>Proteinus atomarius</i>	25,0	0,58	II.2
<i>Atheta fungicola</i>	25,0	0,42	II.2
<i>Proteinus ovalis</i>	16,7	0,25	I.1
<i>Autalia impressa</i>	16,7	0,25	I.1
<i>Atheta gagatina</i>	16,7	0,25	I.1
<i>Megarthus sinuaticollis</i>	16,7	0,17	I.1
<i>Gyrophypnus punctulatus</i>	16,7	0,17	I.1
<i>Catops coracinus</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Atheta castanoptera</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Omalium rivulare</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Tachinus pallipes</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Tachinus laticollis</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Atheta sodalis</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Atheta nigritula</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Atheta dadopora</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Glischrochilus hortensis</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Sermylassa halensis</i>	8,3	0,08	I.+

Artenzahl: 19

Artendichte: 3,3

Gesamtabundanz: 7,32

Jungpilze sind stets frei von Käfern und sporenreife Exemplare werden nur ganz vereinzelt besiedelt (Tab. 5a). In leicht fauligen Fruchtkörpern tritt dann der larvenjagende *Bolitobius exoletus* als seltener Bewohner auf (Tab. 5b).

Die halbfaulen Pilze werden von einer individuen- und arten-armen Mischgesellschaft bewohnt (Tab. 5c), in der neben Frischpilzfressern auch Faulpilzkäfer und Larvenjäger

vorkommen. Die mycetophile *Oxypoda alternans*, über deren Nahrungsansprüche sehr widersprüchliche Ansichten bestehen, ist hier der häufigste Gast.

Eine Überraschung stellte die Anwesenheit des allgemein recht seltenen *Oxyporus maxillosus* dar, der in zweien der untersuchten Pilze nachgewiesen werden konnte. Die Tiere hatten sich dort jeweils Hohlräume in der Röhreenschicht bzw. an der Grenze zwischen Röhreenschicht und Hutfleisch geschaffen. Der Verzehr des "Abraummaterials" konnte nicht nachgewiesen werden, ist jedoch nicht ausgeschlossen.

BENICK (1952) und REHFOUS (1955) fanden die Nachbarart *Oxyporus rufus* am nahverwandten Birkenpilz, *Leccinum scabrum* (BULL. ex FR.) S.F. GRAY. *Oxyporus maxillosus* konnte im Vogelsberg beim Fraß am Büschel-Rasling, *Lyophyllum decastes* (FR.) SING., und am Ziegelroten Schwefelkopf, *Naematoloma sublateralitium* (FR.) KARST., beobachtet sowie von SCHERF (mündl. Mitteilung) in größerer Anzahl aus Schüpplingen, *Pholiota spec.*, gezüchtet werden. REHFOUS bezeichnet das Stockschwämmchen, *Kuehneromyces mutabilis* (SCHERF. ex FR.) SING. & SMITH, als typischen Lebensraum dieser Käferart.

Die schwärzlich-schmierigen, holosaproben Altpilze werden schließlich von einer Käfergesellschaft bewohnt (Tab. 5d), in der *Proteinus brachypterus* dominiert. Daneben fallen *Athleta crassicornis* sowie *Proteinus atomarius* und *Athleta fungicola* schon deutlich in ihren Mengenanteilen ab. Aus der langen Liste der rezedenten Saprophagen sticht als typisches Beispiel für einen Irrgast der an *Galium*-Arten lebende Blattkäfer *Berytus halensis* hervor.

d) Die Käfergesellschaften an *Hygrophorus russula*

Tab. 6 a

Käfergesellschaft an *Hygrophorus russula*, Stadium 1

Anzahl der Untersuchungen: 12

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Oxypoda alternans</i>	16,7	0,25	I.1
<i>Atheta castanoptera</i>	8,3	0,08	I.+

Artenzahl: 2
 Artendichte: 0,3
 Gesamtabundanz: 0,33

Tab. 6 b

Käfergesellschaft an *Hygrophorus russula*, Stadium 2

Anzahl der Untersuchungen: 15

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Oxypoda alternans</i>	86,7	3,67	V.4
<i>Atheta castanoptera</i>	53,4	0,87	III.3
<i>Bolitobius thoracicus</i>	40,0	0,73	II.2
<i>Atheta crassicornis</i>	33,3	0,67	II.2
<i>Bolitobius exoletus</i>	33,3	0,53	II.2
<i>Athata garatina</i>	26,7	0,33	II.2
<i>Atheta nigrifolia</i>	26,7	0,27	II.1
<i>Atheta fungicola</i>	20,0	0,33	I.2
<i>Gyrophana laevipennis</i>	20,0	0,27	I.1
<i>Autalia impressa</i>	20,0	0,27	I.1
<i>Bolitobius trinotatus</i>	13,3	0,13	I.1
<i>Bolitobius lunulatus</i>	13,3	0,13	I.1
<i>Gyrophana gentilis</i>	6,7	0,13	I.1
<i>Proteinus atomarius</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Gyrophana nana</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Leptusa ruficollis</i>	6,7	0,07	I.+

Tab. 6 b (Fortsetzung)

Artenzahl: 16
 Artendichte: 4,0
 Gesamtabundanz: 8,54

Tab. 6 c

Käfergesellschaft an Hygrophorus russula, Stadium 3

Anzahl der Untersuchungen: 19

Art	Frequenz	Abundanz	Kl. Werte
<i>Atheta castanoptera</i>	100	10,26	V.5
<i>Oxypoda alternans</i>	89,5	5,16	V.5
<i>Atheta crassicornis</i>	84,2	4,74	V.4
<i>Atheta fungicola</i>	84,2	2,74	V.4
<i>Atheta nigritula</i>	73,6	2,11	IV.4
<i>Bolitobius exoletus</i>	63,1	1,58	IV.3
<i>Autalia impressa</i>	52,6	1,00	III.3
<i>Bolitobius thoracicus</i>	47,3	1,00	III.3
<i>Proteinus brachypterus</i>	42,1	0,79	III.3
<i>Atheta gagatina</i>	31,6	0,42	II.2
<i>Bolitobius trinotatus</i>	31,6	0,32	II.2
<i>Bolitobius lunulatus</i>	26,3	0,32	II.2
<i>Gyrophana laevipennis</i>	21,0	0,26	II.1
<i>Gyrophana nana</i>	15,8	0,21	I.1
<i>Gyrophana gentilis</i>	10,5	0,11	I.+
<i>Nargus anisotomoides</i>	5,3	0,05	I.r
<i>Proteinus atomarius</i>	5,3	0,05	I.r
<i>Gyrophana pulchella</i>	5,3	0,05	I.r
<i>Gyrophana affinis</i>	5,3	0,05	I.r
<i>Atheta picipes</i>	5,3	0,05	I.r
<i>Atheta angusticollis</i>	5,3	0,05	I.r
<i>Atheta palleola</i>	5,3	0,05	I.r
<i>Atheta parvicornis</i>	5,3	0,05	I.r
<i>Atheta sodalis</i>	5,3	0,05	I.r

Tab. c c (Fortsetzung)

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Atheta fungi</i>	5,3	0,05	I.r
<i>Ocalea badia</i>	5,3	0,05	I.r
<i>Epuraea depressa</i>	5,3	0,05	I.r

Artenzahl: 27
 Artendichte: 8,4
 Gesamtabundanz: 31,62

Tab. 6 d

Käfergesellschaft an *Hygrophorus russula*, Stadium 4

Anzahl der Untersuchungen: 15

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Proteinus brachypterus</i>	100	18,33	V.5
<i>Atheta castanoptera</i>	93,3	10,66	V.5
<i>Atheta crassicornis</i>	93,3	10,46	V.5
<i>Atheta fungicola</i>	93,3	7,73	V.5
<i>Atheta nigritula</i>	73,3	2,53	IV.4
<i>Autalia impressa</i>	66,7	2,33	IV.4
<i>Atheta gagatina</i>	66,7	2,00	IV.3
<i>Atheta celata</i>	53,3	0,93	III.3
<i>Proteinus atomarius</i>	46,7	1,00	III.3
<i>Atheta dadopora</i>	40,0	0,47	II.2
<i>Atheta pertyi</i>	33,3	0,73	II.2
<i>Oxypoda alternans</i>	33,3	0,53	II.2
<i>Proteinus macropterus</i>	20,0	0,26	I.1
<i>Bolitobius lunulatus</i>	20,0	0,26	I.1
<i>Atheta subtilis</i>	20,0	0,20	I.1
<i>Tachinus humeralis</i>	13,3	0,20	I.1
<i>Atheta oblita</i>	13,3	0,20	I.1
<i>Atheta cadaverina</i>	13,3	0,20	I.1

Tab. 6 d (Fortsetzung)

Art	Frequenz	Abundanz	l. Werte
<i>Lathridius nodifer</i>	13,6	0,13	I.1
<i>Geotrupes stercorosus</i>	13,6	0,13	I.1
<i>Atheta corvina</i>	6,7	0,14	I.1
<i>Nargus wilkini</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Sciodrepoides fumatus</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Catops tristis</i>	6,7	0,0	I.+
<i>Oxytelus sculpturatus</i>	6,7	0,0	I.+
<i>Stenus binaculatus</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Xantholinus linearis</i>	6,7	0,07	I.1
<i>Philonthus fimetarius</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Ontholestes tessellatus</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Quedius lateralis</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Bolitobius thoracicus</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Atheta picipes</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Atheta angusticollis</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Atheta sodalis</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Atheta pallidicornis</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Atheta britanniae</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Atheta triangulum</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Atheta marcida</i>	6,7	0,07	I.+

Artenzahl: 38

Artenrichte: 10,4

Gesamtabundanz: 60,60

Tab. 6 e

Käfergesellschaft an Hygrophorus russula, Stadium 5

Anzahl der Untersuchungen: 17			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Proteinus brachypterus</i>	100	37,76	V.5
<i>Atheta crassicornis</i>	94,1	7,41	V.5
<i>Autalia impressa</i>	88,2	4,18	V.4
<i>Atheta fungicola</i>	88,2	3,88	V.4
<i>Atheta castanoptera</i>	70,6	2,82	IV.4
<i>Tachinus humeralis</i>	47,1	0,59	III.2
<i>Atheta celata</i>	41,2	1,00	III.3
<i>Proteinus atomarius</i>	35,3	1,41	II.3
<i>Omalium rivulare</i>	35,3	1,00	II.3
<i>Atheta cadaverina</i>	29,4	0,65	II.2
<i>Atheta dadopora</i>	29,4	0,53	II.2
<i>Atheta subtilis</i>	29,4	0,41	II.2
<i>Atheta nigrītula</i>	23,5	0,65	II.2
<i>Atheta gagatina</i>	23,5	0,29	II.2
<i>Proteinus ovalis</i>	11,8	0,23	I.1
<i>Cercyon lateralis</i>	11,8	0,18	I.1
<i>Philonthus fimetarius</i>	11,8	0,18	I.1
<i>Sciodrepoides fumatus</i>	11,8	0,12	I.+
<i>Catops tristis</i>	11,8	0,12	I.+
<i>Oxytelus sculpturatus</i>	11,8	0,12	I.+
<i>Tachinus laticollis</i>	5,9	0,12	I.+
<i>Cercyon pygmaeus</i>	5,9	0,06	I.+
<i>Sciodrepoides watsoni</i>	5,9	0,06	I.+
<i>Megarthus sinuatocollis</i>	5,9	0,06	I.+
<i>Philonthus carbonarius</i>	5,9	0,06	I.+
<i>Quedius lateralis</i>	5,9	0,06	I.+
<i>Atheta corvina</i>	5,9	0,06	I.+
<i>Atheta picipes</i>	5,9	0,06	I.+
<i>Atheta angusticollis</i>	5,9	0,06	I.+
<i>Atheta amacula</i>	5,9	0,06	I.+
<i>Atheta oblita</i>	5,9	0,06	I.+
<i>Atheta pertyi</i>	5,9	0,06	I.+

Tab. 6 e (Fortsetzung)

Art	Frequenz	Abundanz	Kl. Werte
<i>Aleochara sparsa</i>	5,9	0,06	I.+
<i>Omosita discoidea</i>	5,9	0,06	I.+
<i>Geotrupes stercorosus</i>	5,9	0,06	I.+

Artenzahl: 35
 Artendichte: 8,9
 Gesamtabundanz: 64,49

Junge Purpur-Schnecklinge sind von einzelnen Vorböten später häufiger Arten abgesehen, noch völlig unbesiedelt (Tab. 6a). Die voll entwickelten, sporenreifen Fruchtkörper beherbergen dann eine mäßig arten- und individuenreiche Käfergesellschaft (Tab. 6b), in der *Oxypoda alternans* fast stets dominiert. Weitere häufige Gäste sind *Atheta castanoptera* und *Bolitobius thoracicus*.

Im oligosaproben Zustand erweist sich *Hygrophorus russula* als guter Käferpilz (Tab. 6c). *Atheta castanoptera*, die in keiner anderen oligosaproben Pilzart ähnlich hohe Werte erreichte, ist stets in großer Anzahl vorhanden. *Oxypoda alternans*, *Atheta crassicornis*, *Atheta fungicola*, sowie *Atheta nigrutula* und *Bolitobius exoletus* kommen häufig vor. Daneben trifft man öfters *Bolitobius thoracicus*, *Proteinus brachypterus* und *Autalia impressa* an. Die letztere Art scheint Purpur-Schnecklinge zu bevorzugen, da sie in anderen Pilzen des Vogelsberges viel seltener auftritt.

Bei den reich besetzten mesosaproben Pilzen (Tab. 6d) überrascht die Beobachtung, daß diese individuenreiche Käferfauna, ganz im Gegensatz zu den Verhältnissen bei den meisten anderen Bodenpilzen, fast ausschließlich in den Zwischenräumen der Lamellen lebt und das Innere der Fruchtkörper weitgehend unberührt läßt. Der Faulpilzkäfer *Proteinus brachypterus* erreicht die höchsten Abundanzwerte, dicht gefolgt von den ebenfalls sehr häufigen *Atheta castanoptera*,

Atheta crassicornis und *Atheta fungicola*. Häufige Bewohner sind daneben noch *Atheta nigritula*, *Atheta gagatina* und *Autalia impressa*, während *Oxypoda alternans* stark im Vorkommen nachläßt.

Holosaprobe Pilze besitzen ebenfalls eine sehr zahlreiche Käferbewohnerschaft (Tab. 6e), in der sich die Artendichte jedoch etwas gegenüber den Verhältnissen im mesosaprobe Stadium verringert. *Proteinus brachypterus* stellt mehr als die Hälfte der Bewohner; sehr häufig, aber weniger zahlreich als jenen, trifft man *Atheta crassicornis*, *Atheta fungicola* und *Autalia impressa* an. *Atheta castanoptera* nimmt stark in der Individuendichte ab, kommt aber noch häufig vor. Eine lange Reihe von saprophagen Begleitern beschließt, ähnlich wie in der mesosaprobe Zersetzungsphase, die reichhaltige Käferliste.

An etwa jedem zweiten Fruchtkörper wurde mit *Tachinus humeralis* ein sonst seltener Pilzgast gefunden. Diese Käferart stellt nach HORION (1967) die vikariierende Westart gegenüber der Ostart *Tachinus proximus* dar, die beide im Vogelsberg an Bodenpilzen nachgewiesen werden konnten. Im Untersuchungsgebiet war allerdings eine deutliche Trennung der Areale zu beobachten, da *Tachinus humeralis* fast nur in den niederen Lagen des Gebirges vorkam, während das Areal von *Tachinus proximus* anscheinend auf den Oberwald beschränkt war.

e) Die Käfergesellschaften an *Lyophyllum decastes*

Tab. 7 a

Käfergesellschaft an *Lyophyllum decastes*, Stadium 1

Anzahl der Untersuchungen: 12			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.-werte
<i>Gyrophæna pulchella</i>	8,3	0,17	I.1
Artenzahl:	1		
Artendichte:	0,1		
Gesamtabundanz:	0,17		

Tab. 7 b

Käfergesellschaft an *Lyophyllum decastes*, Stadium 2

Anzahl der Untersuchungen: 13			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.-werte
<i>Gyrophæna pulchella</i>	76,9	12,38	IV.5
<i>Gyrophæna laevipennis</i>	61,5	8,69	IV.5
<i>Gyrophæna bihamata</i>	30,8	0,85	II.3
<i>Oxypoda alternans</i>	23,1	0,54	II.2
<i>Bolitobius thoracicus</i>	23,1	0,23	II.1
<i>Oxyperus maxillosus</i>	15,4	0,31	I.2
<i>Atheta gagatina</i>	15,4	0,23	I.1
<i>Gyrophæna poweri</i>	15,4	0,15	I.1
<i>Atheta nigrifolia</i>	7,7	0,15	I.1
<i>Atheta crassicornis</i>	7,7	0,15	I.1
<i>Bolitobius trinitatus</i>	7,7	0,08	I.+
<i>Gyrophæna gentilis</i>	7,7	0,08	I.+
Artenzahl:	12		
Artendichte:	2,9		
Gesamtabundanz:	23,84		

Tab. 7 c

Käfergesellschaft an Lyophyllum decastes, Stadium 3

Anzahl der Untersuchungen: 12			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
Gyrophæna pulchella	66,7	2,92	IV.4
Gyrophæna laevipennis	66,7	2,50	IV.4
Oxypoda alternans	50,0	1,25	III.3
Atheta pallidicornis	25,0	0,25	II.1
Atheta fungicola	16,7	0,17	I.1
Atheta crassicornis	16,7	0,17	I.1
Ocalea badia	8,3	0,25	I.1
Proteinus brachypterus	8,3	0,08	I.+
Bolitobius thoracicus	8,3	0,08	I.+
Atheta oblita	8,3	0,08	I.+
Atheta gagatina	8,3	0,08	I.+
Atheta sodalis	8,3	0,08	I.+
Artenzahl:	12		
Artendichte:	2,9		
Gesamtabundanz:	7,91		

Tab. 7 d

Käfergesellschaft an Lyophyllum decastes, Stadium 4

Anzahl der Untersuchungen: 16			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
Proteinus brachypterus	50,0	1,63	III.3
Atheta crassicornis	37,5	0,50	II.2
Atheta gagatina	25,0	0,56	II.2
Gyrophæna laevipennis	12,5	0,38	I.2
Cmalium rivulare	12,5	0,13	I.1
Atheta sodalis	6,3	0,13	I.1
Atheta fungicola	6,3	0,13	I.1
Proteinus ovalis	6,3	0,06	I.+
Bolitobius lunulatus	6,3	0,06	I.+

Tab. 7 d (Fortsetzung)

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Atheta pallidicornis</i>	6,3	0,06	I.+
<i>Atheta dadopora</i>	6,3	0,06	I.+
<i>Oxypoda alternans</i>	6,3	0,06	I.+

Artenzahl: 12
 Artendichte: 1,8
 Gesamtabundanz: 3,76

Tab. 7 e

Käfergesellschaft an *Lyophyllum decastes*, Stadium 5

Anzahl der Untersuchungen: 12

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Proteinus brachypterus</i>	66,7	2,58	IV.4
<i>Omalius rivulare</i>	25,0	0,33	II.2
<i>Atheta crassicornis</i>	25,0	0,33	II.2
<i>Atheta gagatina</i>	16,7	0,17	I.1
<i>Atheta oblita</i>	8,3	0,25	I.1
<i>Ocalea badia</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Geotrupes stercorosus</i>	8,3	0,08	I.+

Artenzahl: 7
 Artendichte: 1,6
 Gesamtabundanz: 3,82

Junge Pilze sind fast unbewohnt (Tab. 7a). Mit dem Beginn der Sporenreife werden die Büschel-Raslinge jedoch zum Standort einer individuenreichen, aber artenarmen Käfergesellschaft (Tab. 7b), in der die Sporenfresser *Gyrophæna pulchella* und *Gyrophæna laevipennis* vorherrschen. Beide *Gyrophæna*-Arten

findet man in ähnlicher Häufigkeit und Besiedlungsdichte am Anis-Trichterling, *Clitocybe odora*.

Außer den Imagines lebten auch *Gyrophæna*-Larven an den sporenreifen Pilzen; ihre Aufzucht mißlang jedoch, da der Nachschub geeigneter Frischpilze fehlte. Aus dem gleichen Grunde war ein Zuchtversuch mit *Oxyporus maxillosus*, der zweimal an sporenreifen Büschel-Raslingen angetroffen wurde, nach zwei Wochen zum Scheitern verurteilt.

Eine Beobachtung zum Fraßverhalten von *Oxyporus maxillosus*, die nicht ganz zu den Vorstellungen von SCHÖNBORN (1963b) über die strenge Gebundenheit an den Strukturteil Lamellen paßt, soll kurz mitgeteilt werden: In Übereinstimmung mit den Befunden von BENICK und REHFOUS waren die Fraßgänge dieser großen Pilzkäfer stets von der Hutunterseite aus angelegt worden. Sowohl bei den Freilandfunden als auch bei den Laborbeobachtungen führten die Gänge jeweils tief ins Hutfleisch hinein, von dem zum Schluß nur die dünne Oberhaut übrig blieb. Die von SCHÖNBORN beobachtete Beschränkung auf die hymeniumsschichten konnte nicht bestätigt werden. Analoge Verhaltensweisen wurden von REHFOUS (1955, p. 24) für *Oxyporus rufus* beschrieben.

Mit den ersten Anzeichen der Fäulnis läßt die Besiedlung im oligosaproben stadium deutlich nach (Tab. 7c). Zwar kommen *Gyrophæna pulchella* und *Gyrophæna laevipennis* noch häufig vor, aber ihre Abundanzwerte liegen deutlich niedriger als in den sporenreifen Pilzen. Daneben trifft man öfters *Oxypoda alternans* an. Auffallend ist das fast völlige Fehlen der Larvenjäger aus der Gattung *Bolitobius*.

Die schmierig-gelblich verfaulenden meso- und holosaproben Pilze weisen nur schlechten Käferbesuch auf (Tab. 7d, e). *Proteinus brachypterus* ist als einzige Art etwas regelmäßiger vorhanden, während *Omalium rivulare* und die *Atheta*-Arten nur schwach vertreten sind.

f) Die Käfergesellschaften an *Clitocybe nebularis*

Tab. 8 a

Käfergesellschaft an *Clitocybe nebularis*, Stadium 1

Anzahl der Untersuchungen: 29			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Gyrophæna gentilis</i>	20,7	0,28	II.1
<i>Gyrophæna poweri</i>	10,3	0,14	I.1
<i>Gyrophæna pulchella</i>	10,3	0,10	I.+
<i>Oxypoda alternans</i>	6,9	0,14	I.1
<i>Gyrophæna affinis</i>	6,9	0,07	I.+
<i>Bolitobius thoracicus</i>	3,4	0,03	I.r
<i>Gyrophæna strictula</i>	3,4	0,03	I.r
<i>Atheta sodalis</i>	3,4	0,03	I.r
<i>Atheta fungi</i>	3,4	0,03	I.r

Artenzahl: 9
 Artendichte: 0,7
 Gesamtabundanz: 0,85

Tab. 8 b

Käfergesellschaft an *Clitocybe nebularis*, Stadium 2

Anzahl der Untersuchungen: 19			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Oxypoda alternans</i>	42,1	0,53	III.2
<i>Gyrophæna gentilis</i>	21,0	0,47	II.2
<i>Gyrophæna pulchella</i>	10,5	0,21	I.1
<i>Gyrophæna poweri</i>	10,5	0,21	I.1
<i>Bolitobius exoletus</i>	10,5	0,16	I.1
<i>Bolitobius trinotatus</i>	10,5	0,11	I.+
<i>Atheta sodalis</i>	10,5	0,11	I.+
<i>Atheta pallidicornis</i>	10,5	0,11	I.+
<i>Bolitobius thoracicus</i>	5,3	0,05	I.r
<i>Gyrophæna laevipennis</i>	5,3	0,05	I.r

Tab. 8 b (Fortsetzung)

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Atheta fungi</i>	5,3	0,05	I.r
<i>Oxypoda amoena</i>	5,3	0,05	I.r
<i>Oxypoda annularis</i>	5,3	0,05	I.r

Artenzahl: 13
 Artendichte: 1,5
 Gesamtabundanz: 2,16

Tab. 8 c

Käfiggesellschaft an *Clitocybe nebularis*, Stadium 3

Anzahl der Untersuchungen: 15			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Oxypoda alternans</i>	30,0	2,13	IV.4
<i>Atheta fungicola</i>	26,7	0,40	II.2
<i>Atheta crassicornis</i>	26,7	0,40	II.2
<i>Bolitobius trinotatus</i>	20,0	0,20	I.1
<i>Gyrophana gentilis</i>	13,3	0,40	I.2
<i>Gyrophana pulchella</i>	13,3	0,33	I.2
<i>Proteinus brachypterus</i>	13,3	0,20	I.1
<i>Bolitobius exoletus</i>	13,3	0,13	I.1
<i>Bolitobius lunulatus</i>	13,3	0,13	I.1
<i>Atheta pertyi</i>	13,3	0,13	I.1
<i>Gyrophana affinis</i>	6,7	0,13	I.1
<i>Gyrophana nana</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Atheta parvicornis</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Atheta sodalis</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Atheta pallidicornis</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Oxypoda annularis</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Enicmus transversus</i>	6,7	0,07	I.+

Tab. 8 c (Fortsetzung)

Artenzahl: 17
 Artendichte: 2,8
 Gesamtabundanz: 5,00

Tab. 8 d

Käfergesellschaft an Clitocybe nebularis, Stadium 4

Anzahl der Untersuchungen: 13

Art	Frequenz	Abundanz	Kl. Werte
<i>Atheta sodalis</i>	76,9	2,46	IV.4
<i>Atheta fungicola</i>	69,2	1,61	IV.3
<i>Proteinus brachypterus</i>	53,8	2,77	III.4
<i>Atheta crassicornis</i>	53,8	1,15	III.3
<i>Oxypoda alternans</i>	53,8	1,00	III.3
<i>Atheta angusticollis</i>	30,8	0,38	II.2
<i>Bolitobius trinitatus</i>	15,4	0,23	I.1
<i>Autalia impressa</i>	15,4	0,15	I.1
<i>Atheta gagatina</i>	15,4	0,15	I.1
<i>Atheta castanoptera</i>	15,4	0,15	I.1
<i>Omalius rivulare</i>	7,7	0,54	I.2
<i>Catops tristis</i>	7,7	0,08	I.+
<i>Proteinus ovalis</i>	7,7	0,08	I.+
<i>Quedius lucidulus</i>	7,7	0,08	I.+
<i>Atheta subtilis</i>	7,7	0,08	I.+
<i>Atheta pallidicornis</i>	7,7	0,08	I.+
<i>Atheta pilicornis</i>	7,7	0,08	I.+
<i>Atheta pertyi</i>	7,7	0,08	I.+
<i>Atheta marcida</i>	7,7	0,08	I.+
<i>Lathridius nodifer</i>	7,7	0,08	I.+

Artenzahl: 20
 Artendichte: 4,8
 Gesamtabundanz: 11,31

Tab. 8 e

Käfergesellschaft an Clitocybe nebularis, Stadium 5

Anzahl der Untersuchungen: 12			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Proteinus brachypterus</i>	100	7,43	V.5
<i>Atheta crassicornis</i>	83,3	1,67	V.3
<i>Atheta angusticollis</i>	75,0	2,00	IV.3
<i>Atheta sodalis</i>	66,7	1,84	IV.3
<i>Acrotrichis atomaria</i>	58,3	1,92	III.3
<i>Quedius lucidulus</i>	33,3	0,75	II.2
<i>Atheta fungicola</i>	33,3	0,50	II.2
<i>Atheta gagatina</i>	25,0	0,25	II.1
<i>Gyrophynus punctulatus</i>	16,7	0,42	I.2
<i>Lathrimaeum atrocephalum</i>	16,7	0,33	I.2
<i>Atheta benickiella</i>	16,7	0,25	I.1
<i>Atheta marcida</i>	16,7	0,25	I.1
<i>Oxypoda alternans</i>	16,7	0,25	I.1
<i>Proteinus ovalis</i>	8,3	0,17	I.1
<i>Othius punctulatus</i>	8,3	0,17	I.1
<i>Atheta pertyi</i>	8,3	0,17	I.1
<i>Omalius rivulare</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Oxytelus sculpturatus</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Philonthus fimetarius</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Quedius lateralis</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Bolitobius trinotatus</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Autalia impressa</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Atheta fungivora</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Atheta pilicornis</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Ocalea badia</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Oxypoda annularis</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Lathridius nodifer</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Rhynchaenus fagi</i>	8,3	0,08	I.+

Artenzahl: 28

Artendichte: 6,8

Gesamtabundanz: 19,33

Nur Pionierkäfer im Sinne von SCHERPELITZ u. HÜFLER besuchen die frisch erschienenen Fruchtkörper (Tab. 3a). Ausgewachsene Exemplare werden dann von einer individuenarmen Käferfauna besiedelt (Tab. 3b), die sich vorwiegend aus Sporenfressern und Larvenjägern zusammensetzt.

In den oligosaproben Pilzen steigen Artendichte und Gesamt-abundanz zwar an (Tab. 3c), erreichen aber nur einen Bruchteil der Werte, den die Käfergesellschaften im Tageraum des Vogelsberges an *Clitocybe nebularis* erlangen. Die schon in sporenreifen Pilzen relativ häufige *Oxypoda alternans* dominiert jetzt eindeutig.

Im mesosaproben Stadium (Tab. 8d) wächst die Zahl der Atheta-Arten weiter an, wobei *Atheta sodalis* und *Atheta fungicola* besonders häufig vorkommen. *Proteinus brachypterus*, *Atheta crassicornis* und *Oxypoda alternans* treten in dieser Gesellschaft öfters auf.

Die holosaproben Fruchtkörper weisen schließlich eine relativ arten- und individuenreiche Käfergesellschaft auf (Tab. 8e), in der *Proteinus brachypterus* stets vorhanden ist und einen großen Anteil der Bewohner stellt. Daneben sind *Atheta crassicornis*, *Atheta angusticollis*, *Atheta sodalis* sowie der Ptiliide *Acrotrichis atomaria* häufig zu finden.

In der, wie bei den mesosaproben Pilzen, recht langen Liste der größtenteils saprophagen Begleiter fällt der im allgemeinen nicht häufig vorkommende *Quedius lucidulus* auf. HORION (1965) bezeichnet faulende Stoffe in Wäldern als seine typischen Fundorte, wobei Nadelwälder anscheinend stärker als Lebensraum bevorzugt werden.

g) Die Käfergesellschaften an *Clitocybe odora*

Tab. 2 a

Käfergesellschaft an *Clitocybe odora*, Stadium 1

Anzahl der Untersuchungen: 11			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Gyrophæna pulchella</i>	54,5	1,00	III.3
<i>Gyrophæna laevipennis</i>	9,1	0,09	I.+
Artenzahl:	2		
Artendichte:	0,6		
Gesamtabundanz:	1,09		

Tab. 2 b

Käfergesellschaft an *Clitocybe odora*, Stadium 2

Anzahl der Untersuchungen: 12			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Gyrophæna pulchella</i>	75,0	15,25	IV.5
<i>Gyrophæna laevipennis</i>	33,3	2,83	II.4
<i>Gyrophæna poweri</i>	16,7	0,50	I.2
<i>Gyrophæna gentilis</i>	16,7	0,25	I.1
<i>Gyrophæna minima</i>	16,7	0,17	I.1
<i>Oxypoda alternans</i>	16,7	0,17	I.1
<i>Gyrophæna affinis</i>	8,3	0,17	I.1
<i>Proteinus bachypterus</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Gyrophæna nana</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Gyrophæna bihamata</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Atheta pallidicornis</i>	8,3	0,08	I.+
Artenzahl:	11		
Artendichte:	2,2		
Gesamtabundanz:	19,66		

Tab. 9 c

Käfergesellschaft an Clitocybe odora, Stadium 3

Anzahl der Untersuchungen: 13			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
Gyrophæna pulchella	69,2	2,60	IV.4
Oxypoda alternans	46,1	0,54	III.2
Proteinus brachypterus	15,4	0,15	I.1
Gyrophæna laevipennis	7,7	0,23	I.1
Omalium rivulare	7,7	0,08	I.+
Bolitobius lunulatus	7,7	0,03	I.+
Gyrophæna gentilis	7,7	0,08	I.+
Atheta oblita	7,7	0,08	I.+
Atheta crassicornis	7,7	0,08	I.+
Atheta castanoptera	7,7	0,08	I.+

Artenzahl: 10
 Artendichte: 1,8
 Gesamtabundanz: 4,00

Tab. 9 d

Käfergesellschaft an Clitocybe odora, Stadium 4

Anzahl der Untersuchungen: 12			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
Atheta crassicornis	33,3	0,42	II.2
Gyrophæna pulchella	33,3	0,33	II.2
Oxypoda alternans	25,0	0,33	II.2
Proteinus brachypterus	16,7	0,33	I.2
Atheta fungicola	16,7	0,25	I.1
Bolitobius thoracicus	16,7	0,17	I.1
Atheta gagatina	16,7	0,17	I.1
Gyrophæna laevipennis	8,3	0,17	I.1
Atheta fungi	8,3	0,17	I.1
Gyrophæna poweri	8,3	0,08	I.+

Tab. 9 d (Fortsetzung)

Artenzahl:	10
Artendichte:	1,8
Gesamtabundanz:	2,42

Tab. 9 e

Käfergesellschaft an Clitocybe odora, Stadium 5

Anzahl der Untersuchungen: 14			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
Bolitobius thoracicus	35,7	0,43	II.2
Atheta fungicola	28,6	0,64	II.2
Bolitobius lunulatus	28,6	0,29	II.1
Atheta crassicornis	21,4	0,29	II.1
Oxypoda alternans	14,3	0,21	I.1
Proteinus brachypterus	7,1	0,14	I.1
Othius myrmecophilus	7,1	0,07	I.+
Gyrophana nana	7,1	0,07	I.+
Atheta gagatina	7,1	0,07	I.+
Atheta nigritula	7,1	0,07	I.+

Artenzahl:	10
Artendichte:	1,6
Gesamtabundanz:	2,28

Der Anis-Trichterling besitzt sehr eigenständige Käfergesellschaften, die ganz überwiegend aus Sporenfressern und anderen Frischpilzkäfern bestehen.

Die Besiedlung durch Gyrophana pulchella setzt mit dem Erscheinen der schwächtigen Jungpilze ein, die bereits den typischen fenchelartigen Duft ausströmen (Tab. 9a). Die Sporenreife bringt dann mit u.a. acht Gyrophana-Arten bereits den Höhepunkt der Gesellschaftsentwicklung (Tab. 9b).

Dabei ragen *Gyrophæna pulchella* und *Gyrophæna laevipennis* noch deutlich durch ihren Mengenanteil und ihre Stetigkeit aus der Schar dieser Nahrungsspezialisten hervor.

Gyrophæna pulchella dominiert auch weiterhin in den oligosaproben Pilzen (Tab. 9c), wenngleich ihre Abundanzwerte nachlassen. Ein echter Umschwung zu Faulpilzgesellschaften wird aber nicht vollzogen. Selbst alte, gelblich verfärbte, krümelig-faulige Fruchtkörper besitzen noch ihren charakteristischen Anis-Geruch. Sie scheinen aber dann sowohl auf Frischpilzbewohner als auch auf Saprophage jeweils nur schwach attraktiv zu wirken.

So ist es verständlich, daß *Gyrophæna pulchella* auch in mesosaproben Pilzen vorkommt (Tab. 9d), während der Larvenjäger *Bolitobius thoracicus* zum freilich nur relativ häufigsten Bewohner holosaprober Anis-Trichterlinge wird (Tab. 9e). Letzteres ist im allgemeinen nicht oft zu beobachten, da die meisten *Bolitobius*-Arten, abgesehen von *Bolitobius lunulatus*, völlig verfaulte Pilze weitgehend meiden.

Interessant ist ein Vergleich mit den Befunden aus anderen Gebieten: Während SCHEERPELTZ u. HÖFLER *Gyrophæna joyioides* und *Gyrophæna bihamata* in großer Anzahl sowie *Gyrophæna pulchella* weniger häufig, dafür aber ausschließlich, an *Clitocybe odora* fanden, konnte REHFOUS in der Westschweiz überhaupt keinen Käfer an dieser Pilzart nachweisen. Er bestreitet daher, u.a. auf diesem Beispiel fußend, Nahrungsvorlieben und selektive Anlockung und will nur lokale Einflüsse für die jeweilige Zusammensetzung der Käferfauna gelten lassen. Die Tatsache, daß BENICK bei Lübeck vor allem *Gyrophæna fasciata* und *Gyrophæna pulchella* an Anis-Trichterlingen antraf, während *Gyrophæna pulchella* und *Gyrophæna laevipennis* im Vogelsberg dominierten, mahnt zu großer Vorsicht bei allgemein gültigen Aussagen.

Die vorliegenden Angaben erheben daher auch nur für das Untersuchungsgebiet Anspruch auf Gültigkeit. Wahrscheinlich wird eine künftig strengere Bewertung der Fänge auf Vergleichbarkeit hin verbunden mit einer straffen Einordnung der Fundorte in die pflanzensoziologischen Einheiten Klarheit in die widersprüchlichen Literaturangaben bringen.

Möglicherweise müssen neben den abiotischen Faktoren aber auch regionale Unterschiede in der chemischen Konstitution der Milze, wie sie BONNET (1959) nachweisen konnte, für den in verschiedenen Teilen Mitteleuropas unterschiedlichen Käferbesuch mitverantwortlich gemacht werden.

h) Die Käfergesellschaften an *Laccaria amethystina*

Stadium 1: 20 Untersuchungen, alle Pilze ohne Käferbefall

Tab. 10 a

Käfergesellschaft an *Laccaria amethystina*, Stadium 2

Anzahl der Untersuchungen: 28

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Bolitobius thoracicus</i>	7,1	0,07	I.+

Artenzahl: 1

Artendichte: 0,1

Gesamtabundanz: 0,07

Tab. 10 b

Käfergesellschaft an *Laccaria amethystina*, Stadium 3

Anzahl der Untersuchungen: 38

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Tachyporus obtusus</i>	2,6	0,03	I.r

Artenzahl: 1

Artendichte: 0,03

Gesamtabundanz: 0,03

Tab. 10 c

Käfergesellschaft an Laccaria amethystina, Stadium 4

Anzahl der Untersuchungen: 23			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
Bolitobius thoracicus	4,4	0,04	I.r
Corticarina gibbosa	4,4	0,04	I.r
Artenzahl:	2		
Artendichte:	0,1		
Gesamtabundanz:	0,08		

Tab. 10 d

Käfergesellschaft an Laccaria amethystina, Stadium 5

Anzahl der Untersuchungen: 12			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
Proteinus brachypterus	8,3	0,08	I.+
Artenzahl:	1		
Artendichte:	0,1		
Gesamtabundanz:	0,08		

Laccaria amethystina: erwies sich im querceto-Carpinetum unter der Konkurrenz vieler anderer Bodenpilze als nicht attraktiv genug und wurde, von einigen Einzelgängern abgesehen (Tab. 10 a-d), frei von Käfern befunden.

i) Die Käfergesellschaften an *Oudemansiella platyphylla*

Tab. 11 a

Käfergesellschaft an *Oudemansiella platyphylla*, Stadium 1

Anzahl der Untersuchungen: 15			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Gyrophæna gentilis</i>	6,7	0,07	I.+
Artenzahl:	1		
Artendichte:	0,1		
Gesamtabundanz:	0,07		

Tab. 11 b

Käfergesellschaft an *Oudemansiella platyphylla*, Stadium 2

Anzahl der Untersuchungen: 13			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Gyrophæna gentilis</i>	84,6	40,31	V.5
<i>Oxypoda alternans</i>	38,5	1,00	II.3
<i>Gyrophæna laevipennis</i>	23,1	1,23	II.3
<i>Gyrophæna affinis</i>	23,1	0,84	II.3
<i>Bolitobius thoracicus</i>	15,4	0,15	I.1
<i>Eusphalerum rectangulum</i>	7,7	0,08	I.+
<i>Gyrophæna nana</i>	7,7	0,08	I.+
<i>Gyrophæna bihamata</i>	7,7	0,08	I.+
<i>Atheta gagatina</i>	7,7	0,08	I.+
Artenzahl:	9		
Artendichte:	2,2		
Gesamtabundanz:	43,85		

Tab. 11 c

Käfergesellschaft an Oudemansiella platyphylla, Stadium 3

Anzahl der Untersuchungen: 15

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
Gyrophæna gentilis	86,7	22,27	V.5
Gyrophæna affinis	46,7	1,53	III.3
Bolitobius thoracicus	20,0	0,26	I.1
Oxyptoda alternans	13,3	0,40	I.2
Atheta crassicornis	13,3	0,26	I.1
Bolitobius exoletus	13,3	0,20	I.1
Atheta fungicola	13,3	0,20	I.1
Gyrophæna poweri	6,7	0,33	I.2
Proteinus atomarius	6,7	0,07	I.+
Gyrophæna laevipennis	6,7	0,07	I.+
Atheta sodalis	6,7	0,07	I.+
Atheta britanniae	6,7	0,07	I.+

Artenzahl: 12

Artendichte: 2,4

Gesamtabundanz: 25,73

Tab. 11 d

Käfergesellschaft an Oudemansiella platyphylla, Stadium 4

Anzahl der Untersuchungen: 12

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
Gyrophæna gentilis	75,0	36,50	IV.5
Atheta crassicornis	75,0	6,17	IV.5
Oxypoda alternans	75,0	4,17	IV.4
Atheta fungicola	58,3	1,00	III.3
Bolitobius lunulatus	58,3	0,83	III.3
Bolitobius exoletus	50,0	0,91	III.3
Bolitobius thoracicus	50,0	0,67	III.2
Atheta sodalis	41,7	1,08	III.3
Atheta nigritula	25,0	0,33	II.2
Omalius rivulare	16,7	0,83	I.3
Proteinus brachypterus	16,7	0,67	I.2
Proteinus atomarius	16,7	0,33	I.2
Gyrophæna affinis	16,7	0,17	I.1
Atheta picipes	16,7	0,17	I.1
Atheta subtilis	16,7	0,17	I.1
Gyrophæna pulchella	8,3	0,67	I.2
Atheta gagatina	8,3	0,25	I.1
Gyrophæna bihamata	8,3	0,17	I.1
Atheta palleola	8,3	0,17	I.1
Pocadius ferrugineus	8,3	0,17	I.1
Proteinus ovalis	8,3	0,08	I.+
Gyrophæna nana	8,3	0,08	I.+
Gyrophæna laevipennis	8,3	0,08	I.+
Gyrophæna minima	8,3	0,08	I.+

Artenzahl: 24

Artendichte: 6,8

Gesamtabundanz 55,75

Tab. 11 e

Küfergesellschaft an Oudemansiella platyphylla, Stadium 5

Anzahl der Untersuchungen: 11

Art	Frequenz	Abundanz	Kl. Werte
<i>Atheta crassicornis</i>	90,9	7,18	V.5
<i>Atheta sodalis</i>	63,6	2,00	IV.3
<i>Atheta fungicola</i>	63,6	1,09	IV.3
<i>Atheta gagatina</i>	54,5	1,27	III.3
<i>Proteinus atomarius</i>	45,5	0,82	III.3
<i>Atheta nigritula</i>	45,5	0,82	III.3
<i>Bolitobius lunulatus</i>	45,5	0,64	III.2
<i>Oxypoda alternans</i>	36,4	1,64	II.3
<i>Proteinus brachypterus</i>	36,4	1,18	II.3
<i>Bolitobius thoracicus</i>	36,4	0,45	II.2
<i>Gyrophæna gentilis</i>	27,3	1,45	II.3
<i>Tachinus laticollis</i>	27,3	0,91	II.3
<i>Atheta castanoptera</i>	27,3	0,55	II.2
<i>Atheta celata</i>	27,3	0,55	II.2
<i>Atheta angusticollis</i>	27,3	0,45	II.2
<i>Atheta subtilis</i>	27,3	0,45	II.2
<i>Sciodrepoides fumatus</i>	27,3	0,36	II.2
<i>Atheta picipes</i>	27,3	0,27	II.1
<i>Bolitobius exoletus</i>	18,2	0,36	I.2
<i>Sciodrepoides watsoni</i>	18,2	0,27	I.1
<i>Philonthus fimetarius</i>	18,2	0,18	I.1
<i>Proteinus macropterus</i>	9,1	0,18	I.1
<i>Atheta dadopora</i>	9,1	0,18	I.1
<i>Philonthus chalceus</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Autalia impressa</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Atheta corvina</i>	9,1	0,09	I.+

Artenzahl: 26

Artendichte: 8,4

Gesamtabundanz: 23,52

Oudemansiella platyphylla bietet einer Anzahl von Pilzkäfern offensichtlich günstige Lebensmöglichkeiten. Während die jungen Exemplare nur von einzelnen Tieren aufgesucht werden (Tab. 11a), setzt mit dem Zeitpunkt der Sporenreife ein kräftiger Zustrom von Käfern ein (Tab. 11b). Bemerkenswert ist vor allem Gyrophaena gentilis, die die Pilze manchmal in ausgesprochenen Massenpopulationen bevölkert. Die subdominanten Arten Oxypoda alternans, Gyrophaena laevipennis und Gyrophaena affinis fallen dagegen kaum ins Gewicht. Ähnliche Verhältnisse herrschen bei den Käfergesellschaften der oligosaproben Fruchtkörper (Tab. 11c).

Der Abbau verläuft bei dieser Pilzart nicht in der allgemein üblichen Weise, wie die Anwesenheit von 6 Gyrophaena-Arten neben der im mesosaproben Stadium immer noch stark dominanten Gyrophaena gentilis andeutet (Tab. 11b). Ein allmähliches Schmierigwerden und Erschlaffen ersetzt hier den bei vielen anderen Bodenpilzen mit der Zersetzung einhergehenden Fäulnis- und Verjauchungsprozeß.

Das zwischen den hohen Werten im 2. bzw. 4. Altersstadium festgestellte Absinken der Besiedlungsdichte von Gyrophaena gentilis konnte nicht eindeutig geklärt werden. Da vor allem an sporenreifen und oligosaproben Pilzen zahlreiche Larven von Gyrophaena gentilis beobachtet wurden, und da gleichzeitig die Metamorphose dieser Gruppe nach SCHEERPELTZ u. HÖFLER (1948) sehr rasch vonstatten geht, wäre das Erscheinen der frisch entwickelten Käfer als Ursache für hohe Bevölkerungszahlen an mesosaproben Fruchtkörpern denkbar. Für diese Hypothese würde auch der Fang vieler unausgefärbter Käfer sprechen, obwohl deren Herkunft und Entwicklungsort schwerlich nachzuweisen sind.

Die Saprophagen, allen voran Atheta crassicornis, dominieren erst im Endstadium der Zersetzung (Tab. 11e). Atheta sodalis und Atheta fungicola führen als ebenfalls häufige Bewohner die lange Reihe der übrigen Faulpilzverzehrter an. Besonders auffallend ist die Tatsache, daß Gyrophaena gentilis auch im letzten Abbaustadium der Pilze noch an jedem 3. bis 4. Fruchtkörper vorkommt. Ein ähnlich langes Ausharren einer Gyrophaena-Art kann nur sehr selten an anderen Pilzarten beobachtet werden.

Der Vergleich mit den Angaben anderer Untersuchungen zeigt, daß, analog zu den Befunden bei *Clitocybe odora*, Unterschiede in der Bewohnerschaft der Pilze verschiedener Herkunft bestehen. Auf das Fehlen von *Gyropharna joyioides* muß besonders hingewiesen werden, da diese Art von BENICK, REHFOUS sowie von SCHEERPELTZ u. HÖFLER jeweils als häufigste Bewohner vom Breitblättrigen Rübbling gemeldet werden. *Gyropharna joyioides* wurde bisher im Vogelsberg nicht gefunden und konnte auch im Reinhardswald/Nordhessen nicht an *Oudemansiella platyphylla* nachgewiesen werden (ADELI 1964).

Der Verfasser hat *Gyropharna joyioides* andererseits im Juni 1967 in den Kalk-Buchen-Wäldern an den Plitvicer Seen/Jugoslawien stets als häufigsten Bewohner von *Oudemansiella platyphylla* angetroffen. Es muß also bislang nicht näher bekannte Faktoren geben, die das Auftreten dieser Käferart im Hessischen Bergland verhindern.

In den Literaturangaben erscheint die im Vogelsberg und Reinhardswald (ADELI) dominante *Gyropharna gentilis* jeweils erst an zweiter Stelle. REHFOUS berichtet darüber hinaus, daß diese Pilzart von *Gyropharna bihamata* bevorzugt aufgesucht wird. *Gyropharna nana* tritt dagegen nach BENICK in Schleswig-Holstein und West-Necklenburg als besonders häufiger Gast am Breitblättrigen Rübbling auf. Auch im vorliegenden Fall gilt es also, noch eine Reihe von ökologischen und tiergeographischen Problemen zu lösen, um die unterschiedliche Käferfauna an Pilzen derselben Art zu erklären.

j) Die Käfergesellschaften an *Lepista nuda*

Stadium 1: 10 Untersuchungen, alle Pilze ohne Käferbefall

Tab. 12 a

Käfergesellschaft an *Lepista nuda*, Stadium 2

Anzahl der Untersuchungen: 16

Art	Frequenz	Abundanz	Kl. Werte
<i>Oxypoda alternans</i>	68,8	1,38	IV.3
<i>Bolitobius trinitatus</i>	25,0	0,31	II.2
<i>Gyrophana pulchella</i>	12,5	1,13	I.3
<i>Gyrophana laevipennis</i>	6,3	0,06	I.+
<i>Atheta sodalis</i>	6,3	0,06	I.+

Artenzahl: 5

Artendichte: 1,2

Gesamtabundanz: 2,94

Tab. 12 b

Käfergesellschaft an Lepista nuda, Stadium 3

Anzahl der untersuchungen: 29

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
Oxypoda alternans	38,0	0,60	II.2
Bolitobius trinitatus	24,2	0,32	II.2
Bolitobius exoletus	17,3	0,25	I.1
Gyrophæna pulchella	13,8	0,64	I.2
Gyrophæna laevipennis	13,8	0,21	I.1
Gyrophæna gentilis	10,4	0,14	I.1
Atheta fungicola	10,4	0,10	I.+
Atheta crassicornis	10,4	0,10	I.+
Gyrophæna poweri	6,9	0,10	I.+
Atheta pertyi	6,9	0,10	I.+
Nargus wilkini	6,9	0,07	I.+
Corticarina gibbosa	6,9	0,07	I.+
Proteinus brachypterus	3,5	0,03	I.r
Aploderus caelatus	3,5	0,03	I.r
Bolitobius thoracicus	3,5	0,03	I.r
Atheta angusticollis	3,5	0,03	I.r
Atheta subtilis	3,5	0,03	I.r
Atheta sôdalis	3,5	0,03	I.r
Atheta putrida	3,5	0,03	I.r
Oxypoda amoena	3,5	0,03	I.r

Artenzahl: 20

Artendichte: 1,9

Gesamtabundanz: 2,94

Tab. 12 c

Käfergesellschaft an *Lepista nuda*, Stadium 4

Anzahl der Untersuchungen: 29			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Oxygaster alternans</i>	62,1	1,03	IV.3
<i>Atheta crassicornis</i>	55,2	1,35	III.3
<i>Atheta pertyi</i>	41,4	0,56	III.2
<i>Atheta fungicola</i>	38,0	0,60	II.2
<i>Atheta sodalis</i>	34,5	0,35	II.2
<i>Proteinus brachypterus</i>	27,6	0,56	II.2
<i>Gyrophana laevipennis</i>	20,7	0,67	II.2
<i>Oxygaster amoena</i>	20,7	0,28	II.1
<i>Bolitobius exoletus</i>	17,3	0,25	I.1
<i>Gyrophana gentilis</i>	17,3	0,21	I.1
<i>Atheta pallidicornis</i>	17,3	0,17	I.1
<i>Atheta putrida</i>	17,3	0,17	I.1
<i>Atheta marcida</i>	13,8	0,17	I.1
<i>Bolitobius trinotatus</i>	10,4	0,10	I.+
<i>Bolitobius thoracicus</i>	10,4	0,10	I.+
<i>Atheta angusticollis</i>	6,9	0,21	I.1
<i>Bolitobius lunulatus</i>	6,9	0,10	I.+
<i>Gyrophana pulchella</i>	6,9	0,10	I.+
<i>Gyrophana bihamata</i>	6,9	0,10	I.+
<i>Bolitochara obliqua</i>	6,9	0,10	I.+
<i>Atheta castanoptera</i>	6,9	0,10	I.+
<i>Atheta benickiella</i>	6,9	0,07	I.+
<i>Atheta cadaverina</i>	6,9	0,07	I.+
<i>Lathrimaeum atrocephalum</i>	3,5	0,03	I.r
<i>Othius myrmecophilus</i>	3,5	0,03	I.r
<i>Tachyporus obtusus</i>	3,5	0,03	I.r
<i>Gyrophana affinis</i>	3,5	0,03	I.r
<i>Autalia impressa</i>	3,5	0,03	I.r
<i>Atheta palleola</i>	3,5	0,03	I.r
<i>Atheta gagatina</i>	3,5	0,03	I.r
<i>Atheta fungi</i>	3,5	0,03	I.r
<i>Omosita discoidea</i>	3,5	0,03	I.r

Tab. 12 c (Fortsetzung)

Artenzahl: 32
 Artendichte: 4,9
 Gesamtabundanz: 7,69

Tab. 12 d

Käfergesellschaft an Lepista nuda, Stadium 5

Anzahl der Untersuchungen: 14			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Atheta crassicornis</i>	64,3	1,07	IV.3
<i>Atheta sodalis</i>	57,1	0,57	III.2
<i>Proteinus brachypterus</i>	50,0	1,29	III.3
<i>Atheta angusticollis</i>	28,6	0,94	II.3
<i>Atheta pertyi</i>	21,4	0,29	II.1
<i>Oxypoda annularis</i>	21,4	0,29	II.1
<i>Atheta marcida</i>	21,4	0,21	II.1
<i>Gyrophæna laevipennis</i>	14,3	0,14	I.1
<i>Atheta pallidicornis</i>	14,3	0,14	I.1
<i>Atheta putrida</i>	14,3	0,14	I.1
<i>Aleochara sparsa</i>	7,1	0,14	I.1
<i>Atheta fungicola</i>	7,1	0,07	I.+
<i>Atheta castanoptera</i>	7,1	0,07	I.+
<i>Oxypoda amoena</i>	7,1	0,07	I.+
<i>Lathridius nodifer</i>	7,1	0,07	I.+

Artenzahl: 15
 Artendichte: 3,4
 Gesamtabundanz: 5,50

Alle untersuchten Jungpilze waren unbesiedelt. In den sporenreifen sowie den leicht fauligen Fruchtkörpern findet sich eine arten- und individuenarme Käfergesellschaft zusammen (Tab. 12a, b), in der *Oxypoda alternans* vorherrscht.

Daneben sind nur das Herbsttier *Bolitobius trinotatus* sowie einige *Gyrophana*-Arten von etwas größerer Bedeutung.

Die bräunlich verfärbten, halbfaulen Pilze werden am häufigsten von Käfern aufgesucht, aus deren buntgemischter Bewohnerschaft (Tab. 12c) sich *Oxypoda alternans* und *Atheta crassicornis* als aspektbeherrschende Elemente hervorheben.

In der Schlußphase der Zersetzung (Tab. 12d) dominieren schließlich die saprophagen Pilzbewohner *Atheta crassicornis*, *Atheta sodalis* und *Proteinus brachypterus*. Sie erlangen aber nur recht unbedeutende Abundanzwerte. Die Ursache der schwachen Attraktivität dürfte in der etwas trocken-faserigen Beschaffenheit des Gewebes zu suchen sein, das in der Gunst der Käfer nicht mit der krümelig-fauligen Konsistenz der Altpilze gutbesuchter *Russula*- oder *Lactarius*-Arten konkurrieren kann.

Das wiederholte Vorkommen verschiedener *Gyrophana*-Arten in fast allen Altersstadien ist erstaunlich. Die Besiedlungsversuche deuten an, daß *Lepista nuda* seiner chemischen Konstitution nach ein guter *Gyrophana*-Standort sein könnte, wenn der Pilz nicht so spät im Jahr erscheinen würde. Im Querceto-Carpinetum scheint aber, im Gegensatz zu *Gyrophana pulchella* im Fagetum, die Masse der *Gyrophana*-Imagines bereits ab Mitte Oktober im Winterlager verschwunden oder verendet zu sein.

k) Die Käfergesellschaften an *Rhodophyllus aprilis*

Stadium 1: 15 Untersuchungen, alle Pilze ohne Käferbefall

Tab. 13 a

Käfergesellschaft an *Rhodophyllus aprilis*, Stadium 2

Anzahl der Untersuchungen: 15

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Gyrophaena gentilis</i>	6,7	0,07	I.+

Artenzahl: 1

Artendichte: 0,1

Gesamtabundanz: 0,07

Tab. 13 b

Käfergesellschaft an *Rhodophyllus aprilis*, Stadium 3

Anzahl der Untersuchungen: 11

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Gyrophaena gentilis</i>	45,5	1,27	III.3
<i>Anthophagus angusticollis</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Tachyporus obtusus</i>	9,1	0,09	I.+

Artenzahl: 3

Artendichte: 0,6

Gesamtabundanz: 1,45

Tab. 13 c

Käfergesellschaft an Rhodophyllus aprilis, Stadium 4

Anzahl der Untersuchungen: 12			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Omalium rivulare</i>	41,7	0,42	III.2
<i>Nargus wilkini</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Proteinus brachypterus</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Gyrophæna gentilis</i>	8,3	0,08	I.+
Artenzahl:	4		
Artendichte:	0,7		
Gesamtabundanz:	0,66		

Tab. 13 d

Käfergesellschaft an Rhodophyllus aprilis, Stadium 5

Anzahl der Untersuchungen: 11			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Omalium rivulare</i>	54,5	0,73	III.2
<i>Atheta crassicornis</i>	18,2	0,18	I.1
<i>Proteinus brachypterus</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Oxyopoda alternans</i>	9,1	0,09	I.+
Artenzahl:	4		
Artendichte:	0,9		
Gesamtabundanz:	1,09		

Junge und sporenreife April-Rötlinge weisen nur eine sehr schwache Käferbesiedlung auf (Tab 13a). In der oligosaproben Phase (Tab. 13b) tritt *Gyrophæna gentilis* zwar öfters, aber mit niedriger Abundanz auf, während der Fäulnisanzeiger *Omalium rivulare* mit noch geringeren Dichtewerten in den meso- und holosaproben Fruchtkörpern (Tab. 13c, d) dominiert.

1) Die Käfergesellschaften an *Amanita phalloides*

Stadium 1: 25 Untersuchungen, alle Pilze ohne Käferbefall

Tab. 14 a

Käfergesellschaft an *Amanita phalloides*, Stadium 2

Anzahl der Untersuchungen: 29			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Bolitobius exoletus</i>	17,3	0,45	I.2
<i>Atheta gagatina</i>	13,8	0,48	I.2
<i>Oxypoda alternans</i>	6,9	0,10	I.+
<i>Bolitobius thoracicus</i>	6,9	0,07	I.+
<i>Gyrophana nana</i>	3,4	0,10	I.+
<i>Proteinus brachypterus</i>	3,4	0,03	I.r
<i>Atheta fungicola</i>	3,4	0,03	I.r
<i>Atheta dadopora</i>	3,4	0,03	I.r
Artenzahl:	8		
Artendichte:	0,6		
Gesamtabundanz:	1,29		

Tab. 14 b

Käfergesellschaft an *Amanita phalloides*, Stadium 3

Anzahl der Untersuchungen: 21			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Atheta gagatina</i>	52,4	1,95	III.3
<i>Bolitobius exoletus</i>	42,8	0,76	III.3
<i>Oxypoda alternans</i>	42,8	0,57	III.2
<i>Atheta crassicornis</i>	28,6	0,43	II.2
<i>Bolitobius thoracicus</i>	14,3	0,28	I.1
<i>Atheta nigritula</i>	14,3	0,19	I.1

Tab.14 b (Fortsetzung)

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
Gyrophæna nana	9,5	0,14	I.1
Atheta sodalis	9,5	0,09	I.+
Atheta fungicola	9,5	0,09	I.+
Tachyporus obtusus	4,8	0,05	I.r
Atheta angusticollis	4,8	0,05	I.r
Atheta britanniae	4,8	0,05	I.r
Atheta castanoptera	4,8	0,05	I.r
Atheta dadopora	4,8	0,05	I.r
Ocalea badia	4,8	0,05	I.r
Aleochara sparsa	4,8	0,05	I.r
Pocadius ferrugineus	4,8	0,05	I.r
Glischrochilus hortensis	4,8	0,05	I.r

Artenzahl: 18
 Artendichte: 2,6
 Gesamtabundanz: 4,95

Tab. 14 c

Käfergesellschaft an Amanita phalloides, Stadium 4

Anzahl der Untersuchungen: 14			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
Atheta gagatina	78,5	4,5	IV.4
Atheta crassicornis	64,3	1,29	IV.3
Proteinus brachypterus	50,0	3,43	III.4
Atheta fungicola	28,6	0,43	II.2
Quedius lateralis	21,4	0,22	II.1
Atheta nigritula	21,4	0,22	II.1
Oxypoda alternans	21,4	0,22	II.1
Proteinus atomarius	14,3	0,93	I.3
Bolitobius thoracicus	14,3	0,14	I.1
Gyrophæna nana	14,3	0,14	I.1
Gyrophæna bihamata	7,1	0,14	I.1
Atheta celata	7,1	0,14	I.1
Ocalea badia	7,1	0,14	I.1
Nargus wilkini	7,1	0,07	I.+
Nargus anisotomoides	7,1	0,07	I.+
Acrotrichis atomaria	7,1	0,07	I.+
Bolitobius exoletus	7,1	0,07	I.+
Autalia impressa	7,1	0,07	I.+
Atheta picipes	7,1	0,07	I.+
Atheta parvicornis	7,1	0,07	I.+
Atheta castanoptera	7,1	0,07	I.+
Atheta dadopora	7,1	0,07	I.+
Aleochara sparsa	7,1	0,07	I.+
Glischrochilus hortensis	7,1	0,07	I.+
Geotrupes stercorosus	7,1	0,07	I.+

Artenzahl: 25

Artendichte: 4,4

Gesamtabundanz: 12,78

Tab. 14 d

Käfergesellschaft an Amanita phalloides, Stadium 5

Anzahl der Untersuchungen: 10			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
Atheta gagatina	70,0	1,90	IV.3
Proteinus brachypterus	60,0	2,90	III.4
Proteinus atomarius	50,0	1,90	III.3
Atheta crassicornis	40,0	0,90	II.3
Atheta fungicola	20,0	0,50	I.2
Atheta castanoptera	20,0	0,30	I.1
Colenis immunda	10,0	0,40	I.2
Atheta celata	10,0	0,20	I.1
Sciodrepoides watsoni	10,0	0,10	I.+
Catops nigrita	10,0	0,10	I.+
Proteinus ovalis	10,0	0,10	I.+
Proteinus macropterus	10,0	0,10	I.+
Autalia impressa	10,0	0,10	I.+
Atheta picipes	10,0	0,10	I.+
Atheta mülleri G.BENICK(in litt.)	10,0	0,10	I.+
Atheta pertyi	10,0	0,10	I.+
Artenzahl:	16		
Artendichte:	3,6		
Gesamtabundanz:	9,80		

Die Untersuchungsergebnisse am Grünen Knollenblätterpilz stehen im Widerspruch zu den Ansichten EISFELDERs (1960), die Amanita phalloides und den Samtfußkrempling, Paxillus atrotomentosus (BATSCH.) FR., als typische Beispiele für Pilze ohne Insektenbefall nennt. Als Ursachen für die Nichtbesiedlung werden bittere, giftige oder eigenartige Stoffe vermutet.

An jungen Pilzen wurden keine Käfer gefunden. Die Zuwanderung setzt erst mit der Sporenreife ein (Tab. 14a) und hält dann an den oligosaproben Exemplaren weiter an (Tab. 14b),

wobei *Atheta gagatina*, *Bolitobius exoletus* und *Oxypoda alternans* die Mehrzahl der Bevölkerung stellen.

Das mesosaprobe Stadium beherbergt die nach Arten- und Individuendichte am besten besetzte Käfergesellschaft (Tab. 14c) aller Besiedlungsfolgen an *Amanita phalloides*. *Atheta gagatina* dominiert deutlich vor den weniger regelmäßig auftretenden *Atheta crassicornis* und *Proteinus brachypterus*. Der Einzelgänger *Quedius lateralis* soll aus der Schar der rezedenten Bewohner hervorgehoben werden. Sein Vorkommen im Querceto-Carpinetum des Vogelsberges bestätigt die Feststellung von HORION (1965), daß diese mycetophile Art ein Tier der Ebenen und Vorgebirge ist.

Alte Faulpilze, die sich gelblichgrau verfärben und schmierig-schlaff werden, beinhalten immer noch eine abwechslungsreiche Käferfauna (Tab. 14d), wenn auch die Besiedlungsdichte nachläßt. Unter den saprophagen Gästen des Endstadiums werden *Atheta gagatina*, *Proteinus brachypterus* und *Proteinus atomarius* am häufigsten angetroffen.

Unerwartet gelang am 8.9.1968 an einer holosaprobe *Amanita phalloides* der Fund einer für die Wissenschaft bisher unbekannten *Atheta*-Art. Der Fundort liegt in einem Traubeneichen-Hainbuchen-Hochwald in ca. 200 m NN am Südhang des Auerberges/Gemkg. Eichelsdorf im Eichelbachtal. Das Tier, ein Männchen, besitzt mit dem stark krenulierten Hinterrand des 6. Tergites eine charakteristische Auszeichnung und gehört nach G. BENICK (in litt.) in die Untergattung *Microdota* MULS. REY. Es erhielt den Namen *Atheta mülleri* G. BENICK (in litt.).

m) Die Käfergesellschaften an *Russula nigricans*

Tab. 15 a

Käfergesellschaft an *Russula nigricans*, Stadium 1

Anzahl der Untersuchungen: 11

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Oxypoda alternans</i>	9,1	0,09	I.+

Artenzahl: 1

Artendichte: 0,1

Gesamtabundanz: 0,09

Tab. 15 b

Käfergesellschaft an *Russula nigricans*, Stadium 2

Anzahl der Untersuchungen: 12

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Oxypoda alternans</i>	8,3	0,08	I.+

Artenzahl: 1

Artendichte: 0,1

Gesamtabundanz: 0,08

Tab. 15 c

Käfergesellschaft an Russula nigricans, Stadium 3

Anzahl der Untersuchungen: 29

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Bolitobius exoletus</i>	17,3	0,21	I.1
<i>Atheta nigritula</i>	13,8	0,52	I.2
<i>Oxypoda alternans</i>	13,8	0,28	I.1
<i>Atheta palleola</i>	10,4	0,59	I.2
<i>Atheta fungi</i>	10,4	0,14	I.1
<i>Proteinus atomarius</i>	3,4	0,07	I.+
<i>Atheta crassicornis</i>	3,4	0,07	I.+
<i>Bolitobius trinotatus</i>	3,4	0,03	I.r
<i>Bolitobius lunulatus</i>	3,4	0,03	I.r
<i>Gyrophana gentilis</i>	3,4	0,03	I.r
<i>Gyrophana laevipennis</i>	3,4	0,03	I.r

Artenzahl: 11

Artendichte: 0,9

Gesamtabundanz: 2,00

Tab. 15 d

Käfergesellschaft an Russula nigricans, Stadium 4

Anzahl der Untersuchungen: 25			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Atheta crassicornis</i>	48,0	2,40	III.4
<i>Oxypoda alternans</i>	48,0	1,44	III.3
<i>Atheta gagatina</i>	40,0	1,60	II.3
<i>Atheta nigritula</i>	36,0	1,88	II.3
<i>Proteinus brachypterus</i>	36,0	1,40	II.3
<i>Atheta fungicola</i>	32,0	0,88	II.3
<i>Bolitobius exoletus</i>	32,0	0,56	II.2
<i>Atheta palleola</i>	16,0	0,40	I.2
<i>Atheta sodalis</i>	16,0	0,24	I.1
<i>Atheta britanniae</i>	12,0	0,36	I.2
<i>Bolitobius thoracicus</i>	8,0	0,08	I.+
<i>Atheta dadopora</i>	8,0	0,08	I.+
<i>Geotrupes stercorosus</i>	8,0	0,08	I.+
<i>Atheta castanoptera</i>	4,0	0,12	I.+
<i>Acrotrichis fascicularis</i>	4,0	0,08	I.+
<i>Bolitobius lunulatus</i>	4,0	0,08	I.+
<i>Atheta pallidicornis</i>	4,0	0,08	I.+
<i>Scaphosoma agaricinum</i>	4,0	0,04	I.r
<i>Proteinus atomarius</i>	4,0	0,04	I.r
<i>Gyrophana gentilis</i>	4,0	0,04	I.r
<i>Glischrochilus hortensis</i>	4,0	0,04	I.r
<i>Lathridius nodifer</i>	4,0	0,04	I.r

Artenzahl: 22

Artendichte: 3,8

Gesamtabundanz: 11,96

Tab. 15 e

Käfergesellschaft an Russula nigricans, Stadium 5

Anzahl der Untersuchungen: 12			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Atheta crassicornis</i>	83,3	4,60	V.4
<i>Proteinus brachypterus</i>	58,3	9,33	III.5
<i>Atheta nigritula</i>	58,3	4,60	III.4
<i>Atheta fungicola</i>	58,3	1,08	III.3
<i>Atheta gagatina</i>	41,7	1,60	III.3
<i>Oxypoda alternans</i>	41,7	1,08	III.3
<i>Proteinus atomarius</i>	25,0	0,50	II.2
<i>Atheta sodalis</i>	25,0	0,25	II.1
<i>Geotrupes stercorosus</i>	25,0	0,25	II.1
<i>Autalia impressa</i>	16,7	0,33	I.2
<i>Sipalia circellaris</i>	16,7	0,17	I.1
<i>Atheta castanoptera</i>	16,7	0,17	I.1
<i>Atheta dadopora</i>	16,7	0,17	I.1
<i>Atheta parvicornis</i>	8,3	0,17	I.1
<i>Atheta britanniae</i>	8,3	0,17	I.1
<i>Cercyon lateralis</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Catops tristis</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Acrotrichis atomaria</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Megarathrus sinuaticollis</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Megarathrus nitidulus</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Proteinus ovalis</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Othius lapidicola</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Othius myrmecophilus</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Quedius lateralis</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Holotobius thoracicus</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Tachinus pallipes</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Tachinus laticollis</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Atheta amacula</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Atheta pertyi</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Atheta cadaverina</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Omosita depressa</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Omosita discoidea</i>	8,3	0,08	I.+

Tab. 15 e (Fortsetzung)

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Glischrochilus hortensis</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Atomaria apicalis</i>	8,3	0,08	I.+

Artenzahl: 34
 Artendichte: 6,6
 Gesamtabundanz: 26,00

Junge und sporenreife Pilze sind praktisch frei von Käfern (Tab. 15a, b). Erst mit der beginnenden Zersetzung, die von Fraßstellen im Stielinneren ausgeht und sehr langsam voranschreitet, finden sich einige Pilzkäfer ein (Tab. 15c). Unter den sporadischen Gästen sind *Bolitobius exoletus*, *Atheta nigritula* und *Oxypoda alternans* relativ am häufigsten anzutreffen.

Mesosaprobe Fruchtkörper enthalten dann eine mäßig arten- und individuenreiche Käfergesellschaft (Tab. 15d). Die Tiere leben überwiegend in dem wie verkohlt aussehenden Inneren von Stiel und Hut, während die fast unbesiedelten äußeren Teile der Pilze großteils noch intakt bleiben. Die Käferfauna macht insgesamt einen unausgeglichene Eindruck, da keine der Arten einen Frequenzwert von über 50% erreicht.

Die völlig schwarz gewordenen Altpilze sind am besten besetzt (Tab. 15c). In dieser Phase wird *Atheta crassicornis* fast regelmäßig gefunden, während der öfters vorkommende *Proteinus brachypterus* die höchsten Abundanzwerte aufweist. *Atheta nigritula* und *Atheta fungicola* sind weitere häufige Besucher des letzten Abbaustadiums von *Russula nigricans*.

Der Wald-Mistkäfer, *Geotrupes stercorosus*, konnte wiederholt beim Eintragen von Pilzfleisch zur Anfertigung seiner Brutstollen oder beim Fraß am faulenden Substrat beobachtet werden. Der Käfer, der sich nach BENICK anscheinend von der koprophagen zur mycetophagen Lebensweise hinwendet, wurde im Vogelsberg bisher an 19 Bodenpilzarten nachgewiesen.

n) Die Käfergesellschaften an *Russula foetens*

Stadium 1: 16 Untersuchungen, alle Pilze ohne Käferbefall

Tab. 16 a

Käfergesellschaft an *Russula foetens*, Stadium 2

Anzahl der Untersuchungen: 14

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Bolitobius thoracicus</i>	7,1	0,07	I.+

Artenzahl: 1

Artendichte: 0,1

Gesamtabundanz: 0,07

Tab. 16 b

Käfergesellschaft an Russula foetens, Stadium 3

Anzahl der Untersuchungen: 21			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Atheta nigritula</i>	28,6	0,43	II.2
<i>Atheta gagatina</i>	23,8	0,48	II.2
<i>Bolitobius exoletus</i>	19,0	0,19	I.1
<i>Atheta crassicornis</i>	14,3	0,38	I.2
<i>Atheta sodalis</i>	14,3	0,28	I.1
<i>Atheta palleola</i>	9,5	0,24	I.1
<i>Bolitobius lunulatus</i>	9,5	0,14	I.1
<i>Atheta parvicornis</i>	9,5	0,10	I.+
<i>Bolitobius thoracicus</i>	4,8	0,14	I.1
<i>Atheta fungicola</i>	4,8	0,14	I.1
<i>Atheta oblita</i>	4,8	0,10	I.+
<i>Proteinus brachypterus</i>	4,8	0,05	I.r
<i>Atheta castanoptera</i>	4,8	0,05	I.r
<i>Aleochara sparsa</i>	4,8	0,05	I.r
Artenzahl:	14		
Artendichte:	1,6		
Gesamtabundanz:	2,77		

Tab. 16 c

Käfergesellschaft an Russula foetens, Stadium 4

Anzahl der Untersuchungen: 16

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Atheta crassicornis</i>	75,0	2,63	IV.4
<i>Atheta gagatina</i>	68,8	1,69	IV.3
<i>Atheta parvicornis</i>	43,8	1,87	III.3
<i>Atheta sodalis</i>	43,8	1,50	III.3
<i>Atheta nigritula</i>	43,8	1,19	III.3
<i>Bolitobius exoletus</i>	43,8	1,06	III.3
<i>Atheta palleola</i>	37,5	0,81	II.3
<i>Atheta fungicola</i>	37,5	0,69	II.2
<i>Proteinus brachypterus</i>	31,3	0,38	II.2
<i>Tachinus laticollis</i>	25,0	0,56	II.2
<i>Bolitobius lunulatus</i>	25,0	0,44	II.2
<i>Proteinus atomarius</i>	18,8	0,69	I.2
<i>Atheta celata</i>	18,8	0,31	I.2
<i>Atheta dadopora</i>	18,8	0,25	I.1
<i>Atheta amicula</i>	12,5	0,25	I.1
<i>Bolitobius thoracicus</i>	12,5	0,13	I.1
<i>Atheta angusticollis</i>	12,5	0,13	I.1
<i>Atheta pallidicornis</i>	12,5	0,13	I.1
<i>Atheta picipes</i>	6,3	0,19	I.1
<i>Pocadius ferrugineus</i>	6,3	0,19	I.1
<i>Tachinus pallipes</i>	6,3	0,06	I.+
<i>Autalia impressa</i>	6,3	0,06	I.+
<i>Atheta subtilis</i>	6,3	0,06	I.+
<i>Atheta oblita</i>	6,3	0,06	I.+
<i>Atheta cadaverina</i>	6,3	0,06	I.+
<i>Atheta putrida</i>	6,3	0,06	I.+
<i>Oxypoda alternans</i>	6,3	0,06	I.+
<i>Aleochara sparsa</i>	6,3	0,06	I.+
<i>Iathridius noëifer</i>	6,3	0,06	I.+

Artenzahl: 29

Artendichte: 6,5

Gesamtäundanz: 15,63

Tab. 16 d

Käfergesellschaft an Russula foetens, stadium 5

Anzahl der Untersuchungen: 11

Art	Frequenz	Abundanz	Kl. Werte
<i>Atheta celata</i>	90,9	4,36	V.4
<i>Atheta crassicornis</i>	81,8	4,82	V.4
<i>Atheta sodalis</i>	72,7	2,91	IV.4
<i>Atheta dadopora</i>	72,7	1,73	IV.3
<i>Atheta gagatina</i>	54,5	1,00	III.3
<i>Tachinus laticollis</i>	45,5	1,55	III.3
<i>Atheta nigritula</i>	36,4	3,82	II.4
<i>Bolitobius exoletus</i>	36,4	1,00	II.3
<i>Bolitobius lunulatus</i>	36,4	0,91	II.3
<i>Bolitobius thoracicus</i>	27,3	1,36	II.3
<i>Atheta fungicola</i>	27,3	0,55	II.2
<i>Atheta cadaverina</i>	27,3	0,55	II.2
<i>Atheta palleola</i>	27,3	0,45	II.2
<i>Tachinus pallipes</i>	27,3	0,27	II.1
<i>Atheta angusticollis</i>	27,3	0,27	II.1
<i>Atheta parvicornis</i>	18,2	1,09	I.3
<i>Atheta picipes</i>	18,2	0,45	I.2
<i>Atheta castanoptera</i>	18,2	0,45	I.2
<i>Atheta subtilis</i>	18,2	0,36	I.2
<i>Aleochara sparsa</i>	10,2	0,18	I.1
<i>Geotrupes stercorosus</i>	10,2	0,18	I.1
<i>Proteinus brachypterus</i>	9,1	0,34	I.2
<i>Pocadius ferrugineus</i>	9,1	0,27	I.1
<i>Atheta pallidicornis</i>	9,1	0,18	I.1
<i>Atheta marcida</i>	9,1	0,18	I.1
<i>Proteinus atomarius</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Autalia impressa</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Atheta oblita</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Atheta fungi</i>	9,1	0,09	I.+

Artenzahl: 29

Artendichte: 8,7

Gesamtabundanz: 29,89

Jungpilze und sporenreife Exemplare sind, von Pioniergästen abgesehen (Tab. 16a), unbesiedelt. Die oligosaproben Fruchtkörper, deren Bewohner sich überwiegend im zumeist hohl angelegten Stiel aufhalten, weisen ebenfalls eine individuenarme Käferfauna auf (Tab. 16b). Die hier etwas häufigeren Arten *Atheta nigritula* und *Atheta gagatina* stellen die Erstankömmlinge einer später dominierenden Artengruppe dar. *Gyrophana*-Arten fehlen an den ölig-brenzlich stinkenden Pilzen völlig.

Die besondere Eigenart der halbfaulen Pilze sind die gelb bis braun verfärbten krümelig-faulen Stiele, deren widerlich riechender Inhalt zur Konzentrationsstelle einer mäßig individuenreichen Käfer- und Dipterenlarvengesellschaft wird (Tab. 16c). Spätestens in diesem Stadium werden, falls der Einstieg zur natürlichen Stielhöhlung nur durch den Erdboden möglich war, Durchbrüche durch die Stielwand angelegt, die den Tieren leichteren Zugang zu ihren Zielen ermöglichen. In der vornehmlich aus Saprophagen zusammengesetzten Käferfauna dominieren *Atheta crassicornis* und *Atheta gagatina* neben den subdominanten Arten *Atheta parvicornis*, *Atheta sodalis*, *Atheta nigritula* und *Bolitobius exoletus*.

Die verfaulten Altpilze bilden zum Abschluß der Sukzession die Standorte einer artenreichen Käferfauna (Tab. 16d), in der die sehr gut vertretenen *Atheta*-Arten klar vorherrschen. Einige, in sonstigen Faulpilz-Gesellschaften typische Staphyliniden, wie z.B. *Proteinus brachypterus* oder *Omalium rivulare*, sind an *Russula foetens* nur selten bzw. überhaupt nicht anzutreffen. Dafür sind *Atheta celata* und *Atheta crassicornis* fast stets in großer Zahl vorhanden, zu denen *Atheta sodalis*, *Atheta dadopora*, *Atheta gagatina* sowie *Tachinus laticollis* als gleichfalls häufige Pilzgäste kommen. Bemerkenswert für das Schlußstadium ist das relativ oftmalige Auftreten von drei *Bolitobius*-Arten, die eine bis zum völligen Aufgehen im Boden andauernde Attraktivität des Faulsubstrates für pilzbewohnende Dipterenlarven dokumentieren.

o) Die Käfergesellschaften an *Russula vesca*

Tab. 17 a

Käfergesellschaft an *Russula vesca*, Stadium 1

Anzahl der Untersuchungen: 16

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Bolitobius exoletus</i>	25,0	0,44	II.2
<i>Atheta nigritula</i>	18,8	0,37	I.2
<i>Oxypoda alternans</i>	12,5	0,19	I.1

Artenzahl: 3
Artendichte: 0,6
Gesamtabundanz: 1,00

Tab. 17 b

Käfergesellschaft an *Russula vesca*, Stadium 2

Anzahl der Untersuchungen: 17

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Bolitobius exoletus</i>	64,7	3,12	IV.4
<i>Atheta nigritula</i>	29,4	0,47	II.2
<i>Atheta crassicornis</i>	23,5	0,29	II.1
<i>Oxypoda alternans</i>	17,6	0,70	I.2
<i>Bolitobius trinotatus</i>	11,8	0,23	I.1
<i>Atheta fungicola</i>	11,8	0,18	I.1
<i>Bolitobius thoracicus</i>	5,9	0,06	I.+
<i>Atheta gagatina</i>	5,9	0,06	I.+

Artenzahl: 8
Artendichte: 1,7
Gesamtabundanz: 5,11

Tab. 17 c

Käfergesellschaft an Russula vesca, Stadium 3

Anzahl der Untersuchungen: 18			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Bolitobius exoletus</i>	72,3	4,89	IV.4
<i>Atheta nigritula</i>	61,2	2,33	IV.4
<i>Atheta crassicornis</i>	44,5	1,44	III.3
<i>Oxypoda alternans</i>	44,5	0,94	III.3
<i>Atheta fungicola</i>	33,4	0,67	II.2
<i>Proteinus brachypterus</i>	16,7	0,22	I.1
<i>Proteinus atomarius</i>	16,7	0,17	I.1
<i>Gyrophana gentilis</i>	11,1	0,61	I.2
<i>Atheta palleola</i>	11,1	0,11	I.+
<i>Bolitobius lunulatus</i>	5,6	0,11	I.+
<i>Atheta gagatina</i>	5,6	0,11	I.+
<i>Bolitobius thoracicus</i>	5,6	0,06	I.+
<i>Gyrophana affinis</i>	5,6	0,06	I.+
<i>Epuraea depressa</i>	5,6	0,06	I.+
Artenzahl:	14		
Artendichte:	3,4		
Gesamtabundanz:	11,78		

Tab. 17 d

Käfergesellschaft an Russula vesca, Stadium 4

Anzahl der Untersuchungen: 14

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Atheta crassicornis</i>	100	12,36	V.5
<i>Atheta nigritula</i>	92,8	5,36	V.5
<i>Atheta fungicola</i>	78,5	5,29	IV.5
<i>Proteinus atomarius</i>	78,5	2,00	IV.3
<i>Proteinus brachypterus</i>	71,4	7,79	IV.5
<i>Bolitobius exoletus</i>	71,4	2,14	IV.4
<i>Atheta gagatina</i>	64,3	1,43	IV.3
<i>Oxypoda alternans</i>	57,1	3,86	III.4
<i>Autalia impressa</i>	35,7	0,57	II.2
<i>Atheta celata</i>	28,6	0,36	II.2
<i>Atheta castanoptera</i>	21,4	0,57	II.2
<i>Bolitobius thoracicus</i>	21,4	0,43	II.2
<i>Gyrophaena gentilis</i>	14,3	2,43	I.4
<i>Atheta sodalis</i>	14,3	0,29	I.1
<i>Atheta dadopora</i>	14,3	0,21	I.1
<i>Quedius lateralis</i>	14,3	0,14	I.1
<i>Bolitobius trinotatus</i>	14,3	0,14	I.1
<i>Gyrophaena affinis</i>	7,1	1,64	I.3
<i>Atheta amicula</i>	7,1	0,21	I.1
<i>Pterostichus metallicus</i>	7,1	0,07	I.+
<i>Agonum assimile</i>	7,1	0,07	I.+
<i>Atheta corvina</i>	7,1	0,07	I.+
<i>Atheta subtilis</i>	7,1	0,07	I.+
<i>Atheta oblita</i>	7,1	0,07	I.+
<i>Pocadius ferrugineus</i>	7,1	0,07	I.+
<i>Glischrochilus hortensis</i>	7,1	0,07	I.+

Artenzahl: 26

Artendichte: 8,6

Gesamtabundanz: 47,71

Tab. 17 e

Käfergesellschaft an Russula vesca, Stadium 5

Anzahl der Untersuchungen: 11			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Atheta crassicornis</i>	100	14,27	V.5
<i>Atheta gagatina</i>	100	8,91	V.5
<i>Atheta nigritula</i>	100	4,73	V.4
<i>Atheta fungicola</i>	90,9	5,09	V.5
<i>Atheta castanoptera</i>	90,9	3,00	V.4
<i>Proteinus atomarius</i>	81,8	2,82	V.4
<i>Atheta celata</i>	63,6	1,73	IV.3
<i>Proteinus brachypterus</i>	54,5	2,09	III.4
<i>Autalia impressa</i>	45,5	0,91	III.3
<i>Glischrochilus hortensis</i>	45,5	0,73	III.2
<i>Atheta oblita</i>	36,4	0,73	II.2
<i>Atheta dadopora</i>	36,4	0,64	II.2
<i>Bolitobius lunulatus</i>	36,4	0,55	II.2
<i>Atheta britanniae</i>	18,2	0,36	I.2
<i>Oxypoda alternans</i>	18,2	0,36	I.2
<i>Catops coracinus</i>	18,2	0,27	I.1
<i>Proteinus ovalis</i>	18,2	0,18	I.1
<i>Quedius lateralis</i>	18,2	0,18	I.1
<i>Atheta parvicornis</i>	9,1	0,18	I.1
<i>Bolitobius thoracicus</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Atheta sodalis</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Atheta fungi</i>	9,1	0,09	I.+
Artenzahl:	22		
Artendichte:	10,1		
Gesamtabundanz:	48,00		

Der Speise-Täubling erwies sich neben *Russula olivacea* und *Hygrophorus russula* als einer der am besten mit Käfern besetzten Bodenpilze des Querceto-Carpinetum.

An den Jungpilzen finden sich schon die Vorboten der in den nachfolgenden Phasen häufig auftretenden Arten ein (Tab. 17a).

Zur Zeit der Sporenreife (Tab. 17b) beherrscht der während des Sommers in der Buchen-Eichen-Hainbuchen-Zone häufigste Larvenjäger *Bolitobius exoletus* den Aspekt. Die Mengenanteile von *Atheta nigritula*, *Atheta crassicornis* und *Oxypoda alternans* nehmen sich dagegen noch recht bescheiden aus.

Bolitobius exoletus dominiert auch in den oligosaproben Pilzen (Tab. 17c); *Atheta nigritula* kommt jetzt aber zusammen mit *Atheta crassicornis*, *Atheta fungicola* und *Oxypoda alternans* gleichfalls häufig vor.

Meso- und holosaprobe Speise-Täublinge scheinen, wie die sehr ähnlich besiedelten Rotstieligen Ledertäublinge, *Russula olivacea*, für viele Faulpilzkäfer ein optimales Biochorion darzustellen. Die Fruchtkörper sind vom Stielfuß bis in die äußersten Hutränder mit Käfern belegt, die das Gewebe von innen und außen zu einer krümelig-grauen Masse aufarbeiten. Die Unterschiede in der Käferfauna und im physiognomischen Bild zwischen halb und völlig verfaulten Pilzen sind nicht mehr allzu groß.

In der mesosaproben Altersstufe (Tab. 17d) herrscht die regelmäßig und stets zahlreich anwesende *Atheta crassicornis* vor; daneben ist *Atheta nigritula* fast immer mit hoher Besiedlungsdichte vorhanden. Die Reihe der häufig angetroffenen Käferarten wird noch durch *Atheta fungicola*, *Atheta gagatina*, *Proteinus atomarius*, *Proteinus brachypterus* sowie *Bolitobius exoletus* und *Oxypoda alternans* ergänzt.

In der Schlußphase, in der die Pilze gewöhnlich bis zur Unkenntlichkeit angefressen und zernagt sind, steigen Besiedlungsdichte und -stetigkeit bei den bereits vorher dominanten Arten nochmals an (Tab. 17e). *Atheta crassicornis* hebt sich durch ihre hohen Abundanzwerte von den ebenfalls an allen Fruchtkörpern anwesenden *Atheta gagatina* und *Atheta nigritula* deutlich ab. Als weitere stetige Gäste völlig verfaulten Speise-Täublinge müssen *Atheta castanoptera* und *Proteinus atomarius* genannt werden, während *Atheta celata*, *Proteinus brachypterus*, *Autalia impressa* und *Glischrochilus hortensis* noch an jedem zweiten Altpilz zu finden sind.

p) Die Käfergesellschaften an *Russula lepida*

Tab. 18 a

Käfergesellschaft an *Russula lepida*, Stadium 1

Anzahl der Untersuchungen: 20			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Bolitobius exoletus</i>	10,0	0,30	I.1
<i>Bolitobius thoracicus</i>	5,0	0,05	I.r
<i>Atheta nigritula</i>	5,0	0,05	I.r
Artenzahl:	3		
Artendichte:	0,2		
Gesamtabundanz:	0,40		

Tab. 18 b

Käfergesellschaft an *Russula lepida*, Stadium 2

Anzahl der Untersuchungen: 20			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Bolitobius exoletus</i>	50,0	3,30	III.4
<i>Atheta nigritula</i>	35,0	2,20	II.4
<i>Atheta crassicornis</i>	20,0	1,15	I.3
<i>Atheta castanoptera</i>	15,0	0,95	I.3
<i>Atheta palleola</i>	15,0	0,50	I.2
<i>Bolitobius lunulatus</i>	15,0	0,45	I.2
<i>Gyrophæna gentilis</i>	10,0	0,85	I.3
<i>Bolitobius thoracicus</i>	10,0	0,60	I.2
<i>Gyrophæna bihamata</i>	10,0	0,20	I.1
<i>Atheta fungicola</i>	10,0	0,20	I.1
<i>Gyrophæna affinis</i>	5,0	0,10	I.+
<i>Atheta subtilis</i>	5,0	0,05	I.r
<i>Atheta sodalis</i>	5,0	0,05	I.r

Tab. 18 b(Fortsetzung)

Artenzahl: 13
 Artendichte: 2,1
 Gesamtabundanz: 10,60

Tab. 18 c

Käfergesellschaft an Russula lepida, Stadium 3

Anzahl der Untersuchungen: 16

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Atheta nigrifolia</i>	62,5	2,81	IV.4
<i>Bolitobius exoletus</i>	56,3	1,63	III.3
<i>Atheta crassicornis</i>	37,5	0,88	II.3
<i>Atheta fungicola</i>	25,0	0,31	II.2
<i>Atheta gagatina</i>	18,8	0,63	I.2
<i>Bolitobius lunulatus</i>	18,8	0,25	I.1
<i>Proteinus atomarius</i>	6,3	0,13	I.1
<i>Conosoma pedicularium</i>	6,3	0,13	I.1
<i>Proteinus ovalis</i>	6,3	0,06	I.+
<i>Bolitobius thoracicus</i>	6,3	0,06	I.+
<i>Atheta oblita</i>	6,3	0,06	I.+
<i>Atheta sodalis</i>	6,3	0,06	I.+
<i>Atheta castanoptera</i>	6,3	0,06	I.+
<i>Ocalea badia</i>	6,3	0,06	I.+

Artenzahl: 14
 Artendichte: 2,7
 Gesamtabundanz: 7,13

Tab. 18 d

Käfergesellschaft an Russula lepida, Stadium 4

Anzahl der Untersuchungen: 11

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Atheta nigritula</i>	90,9	5,55	V.5
<i>Atheta crassicornis</i>	81,8	7,45	V.5
<i>Atheta gagatina</i>	81,8	2,55	V.4
<i>Atheta fungicola</i>	54,5	2,45	III.4
<i>Atheta palleola</i>	54,5	1,00	III.3
<i>Bolitobius exoletus</i>	27,3	0,82	II.3
<i>Proteinus atomarius</i>	27,3	0,36	II.2
<i>Atheta castanoptera</i>	18,2	0,55	I.2
<i>Tachinus laticollis</i>	18,2	0,27	I.1
<i>Atheta sodalis</i>	18,2	0,18	I.1
<i>Atheta angusticollis</i>	9,1	0,18	I.1
<i>Atheta dadopora</i>	9,1	0,18	I.1
<i>Bolitobius lunulatus</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Sipalia circellaris</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Atheta subtilis</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Atheta oblita</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Atheta pallidicornis</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Atheta pilicornis</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Atheta muscorum</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Epuraea unicolor</i>	9,1	0,09	I.+

Artenzahl: 20

Artendichte: 5,6

Gesamtabundanz: 22,26

Tab. 18 e

Käfergesellschaft an Russula lepida, Stadium 5

Anzahl der Untersuchungen: 10			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
Atheta celata	90,0	1,90	V.3
Tachinus laticollis	90,0	1,60	V.3
Atheta crassicornis	80,0	6,50	IV.5
Atheta gagatina	80,0	2,40	IV.4
Atheta nigritula	70,0	2,70	IV.4
Proteinus atomarius	60,0	1,90	III.3
Atheta angusticollis	60,0	1,20	III.3
Oxytelus tetracaratus	50,0	1,40	III.3
Atheta sodalis	50,0	1,10	III.3
Atheta fungicola	40,0	1,40	II.3
Atheta dadopora	40,0	0,80	II.3
Atheta oblita	40,0	0,70	II.2
Glischrochilus hortensis	30,0	0,70	II.2
Atheta pallidicornis	30,0	0,30	II.1
Atheta subtilis	20,0	0,50	I.2
Gyrophypnus punctulatus	20,0	0,40	I.2
Tachinus pallipes	20,0	0,40	I.2
Oxytelus sculpturatus	20,0	0,20	I.1
Atheta palleola	20,0	0,20	I.1
Atheta castanoptera	10,0	0,20	I.1
Atheta cadaverina	10,0	0,20	I.1
Atheta monticola	10,0	0,10	I.+
Atheta fungi	10,0	0,10	I.+
Hister striola	10,0	0,10	I.+
Atomaria ruficornis	10,0	0,10	I.+

Artenzahl: 25

Artendichte: 9,7

Gesamtabundanz: 27,10

Die Käferbesiedlung von *Russula lepida* ähnelt den Verhältnissen bei *Russula vesca* und *Russula olivacea*. Allerdings erreichen Frequenz und Abundanz nicht so hohe Werte wie bei den beiden im Vogelsberg am besten mit Käfern besetzten Täublings-Arten.

Junge Pilze sind noch weitgehend frei von Pilzinsekten (Tab. 18a). Die Käfer finden sich erst in reifen und leicht fauligen Exemplaren mit zunehmender Stetigkeit ein, wobei *Bolitobius exoletus* und *Atheta nigrītula* dominieren (Tab. 18b, c).

Mit der verstärkten Fäulnis beginnt im mesosaprogen Stadium die Herrschaft der *Atheta*-Arten (Tab. 18d). Die Tiere, allen voran die fast stets zahlreich vorhandenen *Atheta nigrītula*, *Atheta crassicornis* und *Atheta gagatina*, halten sich bevorzugt im gelblich-fauligen Stiel auf. *Atheta fungicola* und *Atheta palleola* kommen in dieser Gesellschaft ebenfalls häufig vor. Dort findet man auch die Reste einer vorher in Hut und Stiel weitverbreiteten Dipterenlarvenfauna.

In den vollfaulen Pilzen (Tab. 18e) mit dem gelblich verfärbten, krümelig-feuchten Gewebe werden die Detritusfresser *Atheta celata* und *Tachinus laticollis* zwar regelmäßig angetroffen, die ebenfalls sehr häufigen *Atheta crassicornis* und *Atheta gagatina* erreichen jedoch viel höhere Abundanzwerte. Weitere oftmalige Bewohner sind *Atheta nigrītula*, *Atheta angusticollis* sowie *Proteinus atomarius*, der hier wohl die ökologische Nische des sonst vorherrschenden *Proteinus brachypterus* einnimmt.

In der großen Schar der ebenfalls an verfaulten Zinnober-Täublingen gefangenen Käfer, taucht mit dem mehrmals vorhandenen *Oxytelus tetracarīnatus* eine Art auf, die an anderen Bodenpilzen des Vogelsberges weniger oft vorkam. Der von PASSECKER (1933) auch in Champignon-Kulturen angetroffene Kurzflügler, ist nach HORION (1963) als Ubiquist an faulenden Stoffen aller Art zu finden.

q) Die Käfergesellschaften an *Russula olivacea*

Tab. 19 a

Käfergesellschaft an *Russula olivacea*, Stadium 1

Anzahl der Untersuchungen: 13

Art	Frequenz	Abundanz	Kl. Werte
<i>Atheta nigrifula</i>	46,1	1,00	III.3
<i>Bolitobius exoletus</i>	38,5	1,31	II.3

Artenzahl: 2

Artendichte: 0,8

Gesamtabundanz: 2,31

Tab. 19 b

Käfergesellschaft an *Russula olivacea*, Stadium 2

Anzahl der Untersuchungen: 14

Art	Frequenz	Abundanz	Kl. Werte
<i>Bolitobius exoletus</i>	78,5	7,71	IV.5
<i>Atheta nigrifula</i>	71,4	6,29	IV.5
<i>Atheta crassicornis</i>	21,4	0,64	II.2
<i>Proteinus atomarius</i>	7,1	0,07	I.+
<i>Bolitobius thoracicus</i>	7,1	0,07	I.+
<i>Atheta gagatina</i>	7,1	0,07	I.+

Artenzahl: 6

Artendichte: 1,9

Gesamtabundanz: 14,85

Tab. 19 c

Käfergesellschaft an Russula olivacea, Stadium 3

Anzahl der Untersuchungen: 11

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Bolitobius exoletus</i>	100	23,73	V.5
<i>Atheta nigritula</i>	90,9	13,27	V.5
<i>Atheta crassicornis</i>	72,7	3,00	IV.4
<i>Atheta castanoptera</i>	45,5	1,46	III.3
<i>Proteinus atomarius</i>	36,4	0,55	II.2
<i>Atheta palleola</i>	27,3	1,82	II.3
<i>Atheta gagatina</i>	18,2	0,45	I.2
<i>Atheta fungicola</i>	18,2	0,45	I.2
<i>Bolitobius thoracicus</i>	9,1	0,55	I.2
<i>Oxypoda alternans</i>	9,1	0,36	I.2
<i>Bolitobius lunulatus</i>	9,1	0,27	I.1
<i>Omalium caesum</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Quedius lateralis</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Bolitobius trinotatus</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Gyrophana poweri</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Autalia impressa</i>	9,1	0,09	I.+

Artenzahl: 16

Artendichte: 4,7

Gesamtabundanz: 46,36

Tab. 19 d

Käfergesellschaft an Russula olivacea, Stadium 4

Anzahl der Untersuchungen: 11			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Atheta crassicornis</i>	100	12,37	V.5
<i>Atheta nigritula</i>	100	10,55	V.5
<i>Atheta gagatina</i>	100	7,55	V.5
<i>Atheta castanoptera</i>	90,9	5,18	V.5
<i>Bolitobius exoletus</i>	81,8	6,09	V.5
<i>Proteinus atomarius</i>	81,8	1,73	V.3
<i>Atheta celata</i>	81,8	1,55	V.3
<i>Atheta fungicola</i>	54,5	3,18	III.4
<i>Bolitobius lunulatus</i>	54,5	2,18	III.4
<i>Atheta sodalis</i>	45,5	1,00	III.3
<i>Atheta dadopora</i>	45,5	0,55	III.2
<i>Bolitobius thoracicus</i>	36,4	0,64	II.2
<i>Atheta palleola</i>	27,3	1,27	II.3
<i>Atheta oblita</i>	27,3	0,55	II.2
<i>Glischrochilus hortensis</i>	27,3	0,36	II.2
<i>Autalia impressa</i>	18,2	0,36	I.2
<i>Proteinus brachypterus</i>	18,2	0,27	I.1
<i>Quedius lateralis</i>	18,2	0,18	I.1
<i>Tachinus laticollis</i>	18,2	0,18	I.1
<i>Philonthus chalceus</i>	9,1	0,18	I.1
<i>Oxypoda alternans</i>	9,1	0,18	I.1
<i>Catops coracinus</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Catops nigrita</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Catops dorni</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Philonthus fimetarius</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Sipalia circellaris</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Atheta picipes</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Atheta angusticollis</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Atheta subtilis</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Atheta cadaverina</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Atheta fungi</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Ocalea badia</i>	9,1	0,09	I.+

Tab. 19 d (Fortsetzung)

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Pocadius ferrugineus</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Cryptophagus pseudodentatus</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Geotrupes stercorosus</i>	9,1	0,09	I.+

Artenzahl: 35
 Artendichte: 11,7
 Gesamtabundanz: 57,36

Tab. 19 e

Käfergesellschaft an *Russula olivacea*, Stadium 5

Anzahl der Untersuchungen: 10			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Atheta crassicornis</i>	100	19,60	V.5
<i>Atheta gagatina</i>	100	9,20	V.5
<i>Atheta celata</i>	90,0	9,40	V.5
<i>Atheta castanoptera</i>	80,0	8,90	IV.5
<i>Atheta fungicola</i>	80,0	6,50	IV.5
<i>Atheta dadopora</i>	70,0	3,30	IV.4
<i>Proteinus atomarius</i>	60,0	2,70	III.4
<i>Atheta nigrifula</i>	50,0	4,60	III.4
<i>Atheta cadaverina</i>	50,0	1,00	III.3
<i>Proteinus brachypterus</i>	50,0	0,90	III.3
<i>Autalia impressa</i>	50,0	0,80	III.3
<i>Atheta sodalis</i>	40,0	2,70	II.4
<i>Tachinus laticollis</i>	40,0	0,80	II.3
<i>Atheta palleola</i>	40,0	0,80	II.3
<i>Glischrochilus hortensis</i>	40,0	0,80	II.3
<i>Pocadius ferrugineus</i>	40,0	0,40	II.2
<i>Catops coracinus</i>	30,0	0,40	II.2
<i>Philonthus fimetarius</i>	30,0	0,40	II.2

Tab. 19 e (Fortsetzung)

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Atheta angusticollis</i>	30,0	0,40	II.2
<i>Bolitobius lunulatus</i>	30,0	0,30	II.1
<i>Atheta fungi</i>	20,0	0,40	I.2
<i>Sciodrepoides fumatus</i>	20,0	0,30	I.1
<i>Oxytelus sculpturatus</i>	20,0	0,30	I.1
<i>Quedius lateralis</i>	20,0	0,30	I.1
<i>Atheta oblita</i>	20,0	0,30	I.1
<i>Catops nigrita</i>	20,0	0,20	I.1
<i>Atheta parvicornis</i>	20,0	0,20	I.1
<i>Atheta britanniae</i>	20,0	0,20	I.1
<i>Oxypoda alternans</i>	10,0	0,30	I.1
<i>Philonthus chalceus</i>	10,0	0,20	I.1
<i>Atheta subtilis</i>	10,0	0,20	I.1
<i>Sciodrepoides watsoni</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Megasternum boletophagum</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Proteinus ovalis</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Omalium rivulare</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Philonthus coruscus</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Quedius mesomelinus</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Tachinus humeralis</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Atheta picipes</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Atheta pallidicornis</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Aleochara sparsa</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Epuraea pusilla</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Epuraea melanocephala</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Glischrochilus quadriguttatus</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Lathridius nodifer</i>	10,0	0,10	I.+

Artenzahl: 45
 Artendichte: 14,3
 Gesamtabundanz: 78,20

Der Rotstielige Ledertäubling erwies sich im Vogelsberg nach Arten- und Individuendichte sowie der Kontinuität seiner Besiedlung als bestbesetzter Käferpilz. In der Gesellschaft der holosaprophyten Pilze wurde mit 45 Käferarten gleichzeitig die höchste Artenzahl innerhalb eines Altersstadiums erreicht, obwohl der Artenreichtum als Funktion der Anzahl von Untersuchungen kein objektives Maß für die Beurteilung einer Biozönose darstellt.

Atheta nigritula und *Bolitobius exoletus* treten schon in den Jungpilzen wiederholt auf (Tab. 19a), um dann in den sporenreifen bzw. oligosaprophyten Fruchtkörpern (Tab. 19b, c) zur krassen Vorherrschaft zu gelangen.

Die beiden kennzeichnenden Käferarten wurden auch von SCHEERPELTZ u. HÖFLER in sporenreifen bzw. oligosaprophyten Exemplaren von *Russula olivacea* gefunden, während die frisch erschienenen Fruchtkörper im Wienerwald unbesiedelt blieben.

REHFOUS konnte an den Hüten des Rotstiel-Ledertäublings nur ein relativ spärliches Käfervorkommen nachweisen. Dies mag an den landschaftsbedingten Unterschieden in der chemischen Konstitution der Pilze (BONNET 1959) liegen, falls nicht widrige abiotische Faktoren für das Fehlen der Besiedlung verantwortlich gemacht werden müssen.

Mesosaprophyte Pilze, deren Gewebe durch Dipterenlarven- und Käferfraß bereits stark zernagt ist und sich gelbbraunlich zu verfärben beginnt, enthalten eine arten- und ausgesprochen individuenreiche Käferfauna (Tab. 19d). Unter den jederzeit hier vorgefundenen Käferarten dominieren *Atheta crassicornis* und *Atheta nigritula*, die bereits in der oligosaprophyten Phase oftmals vorkamen, fast ebenbürtig vor *Atheta gagatina*. Die Schar der übrigen fast regelmäßig vorhandenen Arten wird von *Atheta castanoptera* und *Bolitobius exoletus* mit hohen Abundanzwerten angeführt, während *Proteinus atomarius* und *Atheta celata* jeweils nur als Einzeltiere vertreten waren.

Der vorliegenden Käfergesellschaft halbfauler Pilze würde sich eine Käferliste von SCHEERPELTZ u. HÖFLER (1948, p. 45-46) mit dem Fang vom 20.7.1946 ganz zwanglos einfügen,

da fast alle Daten über die Käferarten und ihre Häufigkeit mit den Befunden im Vogelsberg übereinstimmen.

In der Schlußphase sind die Pilze nur nach vorheriger Markierung auf ihre Artzugehörigkeit hin anzusprechen. Man erlangt sie am sichersten durch fortlaufende Kontrolle der jungen oder reifen Exemplare an ihren Standorten. Meist sind die in Gewebe und Huthaut verfärbten, fleckig ausgebleichten Fruchtkörper auseinandergebrochen, was der massenhaft vorhandenen, artenreichen Käferfauna (Tab. 19e) jedoch keinen Abbruch tut.

Atheta crassicornis und *Atheta gagatina* sind in den Faulpilzen immer und sehr zahlreich neben den häufigen Bewohnern *Atheta celata*, *Atheta castanoptera* und *Atheta fungicola* vorhanden. *Proteinus brachypterus*, *Atheta nigritula* und *Atheta dadopora* verdienen als unregelmäßig, aber in größerer Anzahl auftretende Pilzgäste verstärkte Beachtung.

Der Staubpilzbewohner *Pocadius ferrugineus* kam in vier von zehn untersuchten Pilzen vor, obwohl sich z.B. im gleichen Waldstück viele Flaschen-Stäublinge, *Lycoperdon perlatum*, zur Besiedlung anboten. Die Käferart wurde bisher im Vogelsberg, außer an vier *Lycoperdaceen*, noch an elf weiteren Bodenpilzarten beobachtet. Diese relativ breite ökologische Potenz darf als Hinweis auf eine stammesgeschichtlich nicht sehr alte Spezialisierung gelten.

r) Die Käfergesellschaften an *Lactarius vellereus*

Tab. 20 a

Käfergesellschaft an *Lactarius vellereus*, Stadium 1

Anzahl der Untersuchungen: 16			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Bolitobius thoracicus</i>	6,3	0,06	I.+
Artenzahl:	1		
Artendichte:	0,1		
Gesamtabundanz:	0,07		

Tab. 20 b

Käfergesellschaft an *Lactarius vellereus*, Stadium 2

Anzahl der Untersuchungen: 25			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Oxyptoda alternans</i>	24,0	0,32	II.2
<i>Bolitobius exoletus</i>	20,0	0,44	I.2
<i>Bolitobius thoracicus</i>	12,0	0,12	I.+
<i>Atheta nigritula</i>	8,0	0,08	I.+
<i>Atheta sodalis</i>	4,0	0,12	I.+
<i>Atheta fungicola</i>	4,0	0,04	I.r
<i>Atheta britanniae</i>	4,0	0,04	I.r
Artenzahl:	7		
Artendichte:	0,8		
Gesamtabundanz:	1,16		

Tab. 20 c

Käfergesellschaft an Lactarius vellereus, Stadium 3,
Herbst-Aspekt, typische Variante

Anzahl der Untersuchungen: 10

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
Oxypoda alternans	80,0	2,80	IV.4
Atheta nigrifolia	20,0	0,30	I.1
Proteinus brachypterus	20,0	0,20	I.1
Bolitobius thoracicus	20,0	0,20	I.1
Atheta gagatina	10,0	0,20	I.1
Proteinus atomarius	10,0	0,10	I.+
Quedius lateralis	10,0	0,10	I.+
Bolitobius exoletus	10,0	0,10	I.+
Autalia impressa	10,0	0,10	I.+
Atheta fungicola	10,0	0,10	I.+
Atheta crassicornis	10,0	0,10	I.+
Ocalea badia	10,0	0,10	I.+
Lathridius nodifer	10,0	0,10	I.+

Artenzahl: 13

Artendichte: 2,3

Gesamtabundanz: 4,50

Tab. 20 d

Käfergesellschaft an Lactarius vellereus, Stadium 3,
Herbst-Aspekt, trockene Variante

Anzahl der Untersuchungen: 10

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
Atheta sodalis	40,0	0,60	II.2
Atheta pallidicornis	30,0	0,30	II.1

Tab. 2od (Fortsetzung)

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Atheta parvicornis</i>	20,0	0,50	I.2
<i>Scaphosoma agaricinum</i>	10,0	0,20	I.1
<i>Scaphosoma boleti</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Atheta amicula</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Atheta pilicornis</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Oxypoda alternans</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Cryptophagus pilosus</i>			
v. <i>punctipennis</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Typhaea stercoraria</i>	10,0	0,10	I.+

Artenzahl: 10
 Artendichte: 1,6
 Gesamtabundanz: 2,20

Tab. 2oe

Käfergesellschaft an *Lactarius vellereus*, Stadium 3,
Spätherbst-Aspekt

Anzahl der Untersuchungen: 11

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Oxypoda alternans</i>	63,6	1,37	IV.3
<i>Bolitobius trinitatus</i>	18,2	0,27	I.1
<i>Bolitobius thoracicus</i>	18,2	0,18	I.1
<i>Atheta nigritula</i>	9,1	0,27	I.1
<i>Quedius lateralis</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Atheta crassicornis</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Atheta marcida</i>	9,1	0,09	I.+

Artenzahl: 7
 Artendichte: 1,4
 Gesamtabundanz: 2,36

Tab. 20 f

Käfergesellschaft an Lactarius vellereus, Stadium 4,
Herbst-Aspekt, typische Variante

Anzahl der Untersuchungen: 16

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Proteinus brachypterus</i>	75,0	8,19	IV.5
<i>Oxypoda alternans</i>	68,8	2,56	IV.4
<i>Atheta crassicornis</i>	62,5	2,81	IV.4
<i>Atheta sodalis</i>	56,3	2,06	III.4
<i>Atheta nigritula</i>	50,0	2,06	III.4
<i>Atheta pallidicornis</i>	50,0	1,06	III.3
<i>Atheta gagatina</i>	43,8	0,88	III.3
<i>Atheta parvicornis</i>	37,5	0,56	II.2
<i>Bolitobius thoracicus</i>	31,3	0,56	II.2
<i>Proteinus atomarius</i>	25,0	1,13	II.3
<i>Bolitobius exoletus</i>	25,0	0,69	II.2
<i>Atheta amicula</i>	25,0	0,63	II.2
<i>Atheta pilicornis</i>	25,0	0,50	II.2
<i>Atheta fungi</i>	25,0	0,25	II.1
<i>Atheta fungicola</i>	18,8	1,13	I.3
<i>Atheta castanoptera</i>	18,8	0,44	I.2
<i>Bolitobius lunulatus</i>	18,8	0,25	I.1
<i>Autalia impressa</i>	18,8	0,25	I.1
<i>Bolitobius trinotatus</i>	12,5	0,25	I.1
<i>Tachinus laticollis</i>	12,5	0,13	I.1
<i>Atheta monticola</i>	12,5	0,13	I.1
<i>Atheta angusticollis</i>	12,5	0,13	I.1
<i>Atheta subtilis</i>	12,5	0,13	I.1
<i>Geotrupes stercorosus</i>	12,5	0,13	I.1
<i>Proteinus ovalis</i>	6,3	0,13	I.1
<i>Atheta oblita</i>	6,3	0,13	I.1
<i>Sciodrepoides fumatus</i>	6,3	0,06	I.+
<i>Omalius rivulare</i>	6,3	0,06	I.+
<i>Oxytelus sculpturatus</i>	6,3	0,06	I.+
<i>Oxytelus mutator</i>	6,3	0,06	I.+
<i>Philonthus marginatus</i>	6,3	0,06	I.+
<i>Gyrophana nana</i>	6,3	0,06	I.+

Tab. 20 f (Fortsetzung)

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Atheta palleola</i>	6,3	0,06	I.+
<i>Atheta cinnamoptera</i>	6,3	0,06	I.+
<i>Atheta celata</i>	6,3	0,06	I.+
<i>Cryptophagus scanicus</i>	6,3	0,06	I.+
<i>Atomaria turgida</i>	6,3	0,06	I.+
<i>Lathridius nodifer</i>	6,3	0,06	I.+
<i>Corticarina fuscula</i>	6,3	0,06	I.+

Artenzahl: 39
Artendichte: 8,4
Gesamtabundanz: 28,05

Tab. 20 ♂

Käfergesellschaft an Lactarius vellereus, Stadium 4,
Herbst-Aspekt, trockene Variante

Anzahl der Untersuchungen: 19

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Atheta parvicornis</i>	63,1	2,90	IV.4
<i>Atheta amicula</i>	52,6	2,37	III.4
<i>Atheta sodalis</i>	31,6	0,58	II.2
<i>Atheta pallidicornis</i>	31,6	0,58	II.2
<i>Lathridius nodifer</i>	26,3	0,42	II.2
<i>Atheta oblita</i>	21,0	0,32	II.2
<i>Atheta crassicornis</i>	15,8	0,21	I.1
<i>Atheta subtilis</i>	15,8	0,16	I.1
<i>Atheta nigritula</i>	10,5	0,26	I.1
<i>Cryptophagus pilosus</i>			
v. <i>punctipennis</i>	10,5	0,16	I.1
<i>Atheta palleola</i>	10,5	0,11	I.+
<i>Atheta picipes</i>	5,3	0,16	I.1
<i>Tachyporus chrysomelinus</i>	5,3	0,05	I.r
<i>Bolitochara lunulata</i>	5,3	0,05	I.r
<i>Atheta palustris</i>	5,3	0,05	I.r
<i>Atheta pilicornis</i>	5,3	0,05	I.r
<i>Atheta xanthopus</i>	5,3	0,05	I.r
<i>Atheta pertyi</i>	5,3	0,05	I.r
<i>Atheta dadopora</i>	5,3	0,05	I.r
<i>Cryptophagus pseudodentatus</i>	5,3	0,05	I.r
<i>Rhynchaenus fagi</i>	5,3	0,05	I.r

Artenzahl: 21

Artendichte: 3,4

Gesamtabundanz: 8,68

Tab. 20 h

Käfergesellschaft an Lactarius vellereus, Stadium 4,
Spätherbst-Aspekt

Anzahl der Untersuchungen: 10

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
Oxypoda alternans	80,0	2,10	IV.4
Omalium rivulare	60,0	2,50	III.4
Atheta nigritula	50,0	1,20	III.3
Bolitobius trinitatus	50,0	1,00	III.3
Proteinus brachypterus	50,0	0,80	III.3
Atheta marcida	40,0	1,30	II.3
Atheta sodalis	30,0	0,30	II.1
Atheta castanoptera	20,0	1,90	I.3
Atheta angusticollis	20,0	0,60	I.2
Atheta fungicola	20,0	0,60	I.2
Lathridius nodifer	20,0	0,30	I.1
Quedius lateralis	20,0	0,20	I.1
Proteinus ovalis	10,0	0,60	I.2
Atheta pertyi	10,0	0,40	I.2
Atheta crassicornis	10,0	0,30	I.1
Proteinus atomarius	10,0	0,20	I.1
Bolitobius exoletus	10,0	0,20	I.1
Atheta triangulum	10,0	0,20	I.1
Catops tristis	10,0	0,10	I.+
Gyrophæna laevipennis	10,0	0,10	I.+
Atheta cadaverina	10,0	0,10	I.+
Atheta fungi	10,0	0,10	I.+

Artenzahl: 22
 Artendichte: 5,6
 Gesamtabundanz: 15,10

Tab. 20 i

Käfergesellschaft an Lactarius vellereus, Stadium 5,
Herbst-Aspekt

Anzahl der Untersuchungen: 11			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Atheta crassicornis</i>	72,7	2,73	IV.4
<i>Atheta celata</i>	63,6	2,45	IV.4
<i>Atheta sodalis</i>	54,5	2,73	III.4
<i>Tachinus laticollis</i>	54,5	1,18	III.3
<i>Proteinus brachypterus</i>	54,5	1,09	III.3
<i>Atheta parvicornis</i>	54,5	1,00	III.3
<i>Atheta nigrifolia</i>	54,5	0,91	III.3
<i>Atheta dadopora</i>	45,5	1,00	III.3
<i>Atheta gagatina</i>	45,5	0,55	III.2
<i>Proteinus atomarius</i>	36,4	1,09	II.3
<i>Philonthus fimetarius</i>	36,4	0,82	II.3
<i>Atheta angusticollis</i>	36,4	0,55	II.2
<i>Autalia impressa</i>	36,4	0,45	II.2
<i>Atheta pallescens</i>	27,3	0,64	II.2
<i>Atheta castanoptera</i>	27,3	0,36	II.2
<i>Bolitobius lunulatus</i>	27,3	0,27	II.1
<i>Tachinus pallipes</i>	27,3	0,27	II.1
<i>Atheta picipes</i>	27,3	0,27	II.1
<i>Sciodrepoides fumatus</i>	18,2	0,27	I.1
<i>Atheta britanniae</i>	18,2	0,27	I.1
<i>Atheta fungi</i>	18,2	0,27	I.1
<i>Atheta amicula</i>	9,1	0,18	I.1
<i>Atheta subtilis</i>	9,1	0,18	I.1
<i>Atheta fungicola</i>	9,1	0,18	I.1
<i>Atheta cadaverina</i>	9,1	0,18	I.1
<i>Oxypoda alternans</i>	9,1	0,18	I.1
<i>Catops nigrita</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Megarctus sinuaticollis</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Oxytelus sculpturatus</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Oxytelus mutator</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Quedius lateralis</i>	9,1	0,09	I.+

Tab. 2o i (Fortsetzung)

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Bolitobius exoletus</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Tachinus humeralis</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Atheta monticola</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Atheta oblita</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Atheta pallidicornis</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Atheta fungi</i> v. <i>cingulata</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Geotrupes stercorosus</i>	9,1	0,09	I.+

Artenzahl: 38
 Artendichte: 9,9
 Gesamtabundanz: 21,15

Tab. 2o j

Käfergesellschaft an *Lactarius vellereus*, Stadium 5,
Spätherbst-Aspekt

Anzahl der Untersuchungen: 8

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Omalium rivulare</i>	100	13,75	5.5
<i>Atheta nigritula</i>	100	4,38	5.4
<i>Proteinus brachypterus</i>	87,5	4,00	5.4
<i>Atheta crassicornis</i>	87,5	3,12	5.4
<i>Atheta marcida</i>	75,0	2,88	4.4
<i>Proteinus ovalis</i>	62,5	1,88	4.3
<i>Atheta castanoptera</i>	62,5	1,76	3.3
<i>Atheta pertyi</i>	50,0	3,75	3.4
<i>Atheta fungicola</i>	50,0	1,38	3.3
<i>Oxypoda alternans</i>	50,0	1,12	3.3
<i>Atheta putrida</i>	37,5	0,88	2.3
<i>Bolitobius trinitatus</i>	37,5	0,75	2.2
<i>Proteinus atomarius</i>	37,5	0,62	2.2

Tab. 20 j (Fortsetzung)

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Lathridius nodifer</i>	37,5	0,38	2.2
<i>Atheta gagatina</i>	25,0	2,75	2.4
<i>Atheta angusticollis</i>	25,0	2,62	2.4
<i>Cryptophagus pseudodentatus</i>	25,0	0,50	2.2
<i>Tachinus humeralis</i>	25,0	0,38	2.2
<i>Atheta triangulum</i>	25,0	0,38	2.2
<i>Lathrimaeum atrocephalum</i>	25,0	0,25	2.1
<i>Sciodrepoides watsoni</i>	12,5	0,25	1.1
<i>Atheta picipes</i>	12,5	0,25	1.1
<i>Atheta oblita</i>	12,5	0,25	1.1
<i>Phyllodrepa puberula</i>	12,5	0,12	1.+
<i>Staphylinus pubescens</i>	12,5	0,12	1.+
<i>Bolitobius thoracicus</i>	12,5	0,12	1.+
<i>Atheta picipennis</i>	12,5	0,12	1.+
<i>Atheta dadopora</i>	12,5	0,12	1.+
<i>Corticarina gibbosa</i>	12,5	0,12	1.+

Artenzahl: 29
 Artendichte: 11,4
 Gesamtabundanz: 49,00

Junge, bei Verletzung stark milchende Pilze sind gewöhnlich käferleer (Tab. 20a). Die Besiedlung der sporenreifen Exemplare mit *Oxyptoda alternans*, *Bolitobius exoletus* und *Bolitobius thoracicus* ist ebenfalls sehr dünn (Tab. 20b).

Mit den ersten Anzeichen der Nekrose und dem Versiegen des Milchsaftes gewinnen die Pilze an Anziehungsvermögen auf ihre potentiellen Bewohner. Jetzt setzt stärkerer Befall mit Dipterenlarven ein, die hier meist nesterweise beisammen bleiben. Dabei kommt es im umgebenden Pilzfleisch zur Ausbildung von dunkler gefärbten Zonen. Der Anreiz zur Verfärbung des Substrats geht anscheinend von den Tieren aus, da mechanische Verletzungen keine derartigen Veränderungen

bewirken. Da die Dipterenlarven in der Lage sind, alternde Woll-Milchlinge zu befallen, treten in ihrem Gefolge auch die Larvenjäger an den Pilzen auf.

In den Käfergesellschaften der oligosaproben Fruchtkörper konnten verschiedene Aspekte und Varianten im Wechsel der Jahreszeiten bzw. Witterungsbedingungen unterschieden werden: In der typischen Variante des Herbst-Aspektes (Tab. 20c) dominiert *Oxypoda alternans* ganz eindeutig. Die Käferfauna der trockenen Variante (Tab. 20d) zeigt dagegen bei deutlich reduzierter Arten- und Individuendichte ein anderes Bild, das man jedoch nicht als Negativkatalog ansehen kann. Zwar fallen einige Arten weg, darunter auch die häufige *Oxypoda alternans*, dafür treten andere Arten, wie z.B. die trocken-resistenten Holzpilzkäfer *Atheta pallidicornis* und die beiden *Scaphosoma*-Arten auf. Der Spätherbst-Aspekt (Tab. 20e) besitzt trotz einer deutlichen Verarmung der Käfergesellschaft Ähnlichkeit mit der typischen Variante des Herbst-Aspektes. Charakteristisch für die späte Jahreszeit ist das Auftreten von *Bolitobius trinotatus*, der die Sommerart *Bolitobius exoletus* ersetzt.

In der mesosaproben Abbauphase hat das Stielfleisch meist schon eine gelblich-faulige Konsistenz, während die Pilze äußerlich bis auf einige, von den Larvenjägern oft mitten auf der Hutoberfläche angelegte Einstiegslöcher zum Stiel- und Hutinneren noch recht intakt aussehen. Im Spätsommer und Herbst kommen im Normalfall (Tab. 20f) *Oxypoda alternans* und *Atheta crassicornis* neben dem zahlenmäßig überwiegenden *Proteinus brachypterus* regelmäßig vor. Darüber hinaus müssen *Atheta sodalis* und *Atheta nigrifulva* als wiederholt auftretende Bewohner aus einer insgesamt käfer- und artenreichen Gesellschaft genannt werden. In der trockenen Variante des Herbst-Aspektes (Tab. 20g) fehlen einige der sonst typischen Arten, während *Atheta parvicornis* und *Atheta amicu* ihren Anteil an der Käferfauna kräftig erhöhen.

Die im Spätherbst untersuchten mesosaproben Pilze (Tab. 20h) sind noch relativ gut besiedelt. *Oxypoda alternans* und

Omalium rivulare, dessen Erscheinen einen Hinweis auf die Feuchtigkeit des Substrats gibt, trifft man häufig an. Dank ihrer Stetigkeit sind daneben noch *Atheta nigritula*, *Bolitobius trinitatus* sowie *Proteinus brachypterus* erwähnenswert.

Im Endstadium der Zersetzung treten sowohl im Herbst als auch im Spätherbst artenreiche Käfergesellschaften auf. REHFOUS rechnet den Woll-Milchling daher zu den besonders gut besuchten Pilzen. Im Herbst-Aspekt (Tab. 201) haben *Atheta crassicornis* und *Atheta celata* zwar die höchsten Frequenzwerte, ohne jedoch sehr deutlich über die vielen, öfters vorkommenden Arten, wie z.B. *Atheta sodalis*, *Atheta nigritula*, *Atheta dadopora*, *Atheta gagatina*, *Tachinus laticollis* und *Proteinus brachypterus* zu dominieren.

Da im Spätherbst zu wenig vergleichbare Pilzfruchtkörper gefunden wurden, gelten die Folgerungen aus Tab. 201 nur unter Vorbehalt. Die starke Dominanz des stets vorhandenen *Omalium rivulare* dürfte wohl aus dem reichlichen Wassergehalt der holosaprogenen Fruchtkörper und der Feuchtepräferenz des Käfers zu erklären sein. *Atheta nigritula* scheint trotz der späten Jahreszeit immer in den Faulpilzen vorzukommen, während *Proteinus brachypterus* und *Atheta crassicornis* sowie *Atheta marcida* und *Proteinus ovalis* noch häufig gefunden werden.

s) Die Käfergesellschaften an *Lactarius piperatus*

Tab. 21 a

Käfergesellschaft an *Lactarius piperatus*, Stadium 1

Anzahl der Untersuchungen: 29

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Atheta palleola</i>	3,4	0,10	I.+
<i>Atheta gagatina</i>	3,4	0,07	I.+
<i>Dasycerus sulcatus</i>	3,4	0,03	I.r

Artenzahl: 3

Artendichte: 0,1

Gesamtabundanz: 0,20

Tab. 21 b

Käfergesellschaft an *Lactarius piperatus*, Stadium 2

Anzahl der Untersuchungen: 29

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Atheta palleola</i>	31,0	2,48	II.4
<i>Bolitobius exoletus</i>	10,3	0,14	I.1
<i>Atheta gagatina</i>	10,3	0,14	I.1
<i>Gyrophæna affinis</i>	6,9	0,90	I.3
<i>Atheta pallidicornis</i>	6,9	0,17	I.1
<i>Bolitobius thoracicus</i>	6,9	0,07	I.+
<i>Bolitobius lunulatus</i>	6,9	0,07	I.+
<i>Atheta castanoptera</i>	6,9	0,07	I.+
<i>Atheta nigritula</i>	3,4	0,21	I.1
<i>Atheta crassicornis</i>	3,4	0,14	I.1
<i>Proteinus atomarius</i>	3,4	0,07	I.+
<i>Atheta sodalis</i>	3,4	0,07	I.+
<i>Gyrophæna gentilis</i>	3,4	0,03	I.r
<i>Atheta parvicornis</i>	3,4	0,03	I.r
<i>Atheta subtilis</i>	3,4	0,03	I.r
<i>Oxyropa alternans</i>	3,4	0,03	I.r

Tab. 21 b (Fortsetzung)

Artenzahl:	16
Artendichte:	1,1
Gesamtabundanz:	4,65

Tab. 21 c

Käfergesellschaft an Lactarius piperatus, Stadium 3

Anzahl der Untersuchungen: 25			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
Atheta palleola	52,0	2,92	III.4
Bolitobius exoletus	36,0	1,00	II.3
Atheta gagatina	24,0	0,64	II.2
Bolitobius thoracicus	24,0	0,36	II.2
Atheta sodalis	24,0	0,36	II.2
Atheta nigritula	20,0	0,60	I.2
Atheta crassicornis	20,0	0,20	I.1
Atheta parvicornis	12,0	0,36	I.2
Gyrophæna gentilis	8,0	0,12	I.+
Epuraea unicolor	8,0	0,08	I.+
Gyrophæna affinis	4,0	0,32	I.2
Pocadius ferrugineus	4,0	0,08	I.+
Catops coracinus	4,0	0,04	I.r
Oxytelus tetracarinatus	4,0	0,04	I.r
Bolitobius lunulatus	4,0	0,04	I.r
Tachinus laticollis	4,0	0,04	I.r
Atheta amacula	4,0	0,04	I.r
Atheta boreella	4,0	0,04	I.r
Atheta pallidicornis	4,0	0,04	I.r
Atheta fungicola	4,0	0,04	I.r
Atheta britanniae	4,0	0,04	I.r
Atheta dadopora	4,0	0,04	I.r
Atheta fungi	4,0	0,04	I.r
Oxypoda annularis	4,0	0,04	I.r

Tab. 21 c (Fortsetzung)

Artenzahl:	24
Artendichte:	2,9
Gesamtabundanz:	7,60

Tab. 21 d

Käfergesellschaft an Lactarius piperatus, Stadium 4

Anzahl der Untersuchungen: 13			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
Atheta crassicornis	46,1	2,15	III.4
Atheta gagatina	46,1	1,08	III.3
Atheta sodalis	38,5	1,31	II.3
Bolitobius exoletus	38,5	0,77	II.3
Atheta palleola	30,8	1,92	II.3
Atheta pallidicornis	30,8	1,77	II.3
Atheta nigritula	30,8	1,69	II.3
Atheta parvicornis	30,8	1,46	II.3
Atheta fungicola	30,8	0,61	II.2
Atheta celata	30,8	0,61	II.2
Bolitobius lunulatus	23,1	0,38	II.2
Pocadius ferrugineus	15,4	1,08	I.3
Atheta dadopora	15,4	0,31	I.2
Bolitochara obliqua	15,4	0,23	I.1
Atheta picipes	15,4	0,23	I.1
Atheta angusticollis	15,4	0,15	I.1
Epuraea unicolor	15,4	0,15	I.1
Lathridius nodifer	15,4	0,15	I.1
Atheta oblita	7,7	0,23	I.1
Bolitobius thoracicus	7,7	0,15	I.1
Proteinus brachypterus	7,7	0,08	I.+
Tachinus laticollis	7,7	0,08	I.+
Gyrophæna gentilis	7,7	0,08	I.+
Gyrophæna poweri	7,7	0,08	I.+
Atheta divisa	7,7	0,08	I.+
Atheta pertyi	7,7	0,08	I.+

Tab. 21 d (Fortsetzung)

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Atheta marcida</i>	7,7	0,08	I.+
<i>Atheta fungi</i>	7,7	0,08	I.+
<i>Aleochara sparsa</i>	7,7	0,08	I.+
<i>Hister striola</i>	7,7	0,08	I.+

Artenzahl: 30
 Artendichte: 5,8
 Gesamtabundanz: 17,23

Tab. 21 e

Käfergesellschaft an *Lactarius piperatus*, Stadium 5

Anzahl der Untersuchungen: 11

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Atheta crassicornis</i>	100	4,91	V.4
<i>Atheta celata</i>	90,9	7,54	V.5
<i>Atheta sodalis</i>	63,6	2,82	IV.4
<i>Atheta dadopora</i>	63,6	1,91	IV.3
<i>Glischrochilus hortensis</i>	63,6	1,45	IV.3
<i>Atheta gagatina</i>	45,5	1,73	III.3
<i>Tachinus laticollis</i>	45,5	1,64	III.3
<i>Atheta picipes</i>	45,5	1,36	III.3
<i>Atheta palleola</i>	45,5	0,91	III.3
<i>Atheta nigritula</i>	45,5	0,82	III.3
<i>Atheta castanoptera</i>	36,4	1,27	II.3
<i>Atheta subtilis</i>	36,4	0,73	II.2
<i>Atheta fungicola</i>	36,4	0,55	II.2
<i>Atheta parvicornis</i>	27,3	1,45	II.3
<i>Tachinus pallipes</i>	27,3	1,09	II.3
<i>Atheta angusticollis</i>	27,3	0,82	II.3

Tab. 21 e (Fortsetzung)

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Atheta oblita</i>	27,3	0,64	II.2
<i>Proteinus atomarius</i>	27,3	0,45	II.2
<i>Atheta pallidicornis</i>	27,3	0,36	II.2
<i>Gyrophypnus punctulatus</i>	18,2	0,36	I.2
<i>Oxytelus tetracaratus</i>	18,2	0,27	I.1
<i>Bolitobius lunulatus</i>	18,2	0,27	I.1
<i>Atheta cadaverina</i>	18,2	0,27	I.1
<i>Philonthus fimetarius</i>	18,2	0,18	I.1
<i>Bolitobius exoletus</i>	18,2	0,18	I.1
<i>Aleochara sparsa</i>	18,2	0,18	I.1
<i>Epuraea unicolor</i>	9,1	0,27	I.1
<i>Pocadius ferrugineus</i>	9,1	0,18	I.1
<i>Geotrupes stercorosus</i>	9,1	0,18	I.1
<i>Necrophorus vespilloides</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Sciodrepoides fumatus</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Proteinus brachypterus</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Oxytelus sculpturatus</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Philonthus marginatus</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Ontholestes tessellatus</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Bolitobius thoracicus</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Glischrochilus quadriguttatus</i>	9,1	0,09	I.+

Artenzahl: 37
 Artendichte: 11,0
 Gesamtabundanz: 35,51

Jungpilze des Pfeffer-Milchlings sind meist unbesiedelt.
 Sporenreife Exemplare, die ebenfalls den scharfen Milchsaft
 enthalten, haben nur eine schwach entwickelte Käfergesell-
 schaft (Tab. 21a, b).

In der oligosaproben Phase wird die Besiedlung (Tab. 21c) dichter. Die bereits in den reifen Pilzen dominierende *Atheta palleola* kommt öfters vor; sie wird fast ausschließlich in den Zwischenräumen der dicht stehenden Lamellen angetroffen. Diese kleine Staphylinide hatte in *Lactarius piperatus* ihren eindeutigen Verbreitungsschwerpunkt innerhalb der untersuchten Pilzarten, ohne daß die Ursache hierfür genannt werden kann. Die Anwesenheit der Larvenjäger *Bolitobius exoletus* und *Bolitobius thoracicus* weist auf das Vorkommen von Dipterenlarven hin, deren Fraßgänge stets vom Stiel ausgehen.

Mesosaprobe Pilze beherbergen eine reichhaltige Käfergesellschaft (Tab. 21d), in der jedoch keine der öfters angetroffenen Arten, wie z.B. *Atheta crassicornis*, *Atheta gagatina*, *Atheta sodalis* oder *Bolitobius exoletus*, stärker hervortritt. Die Gesamtzahl der Käferarten, unter denen die Gattung *Atheta* überwiegt, ist recht hoch, während Arten- und Individuendichte guten Durchschnitt darstellen.

Die Schlußphase (Tab. 21e) bringt an den gelbbraun verfärbten Pilzen nochmals eine ansehnliche Steigerung der Bevölkerungszahl. Die reich entwickelte Käferfauna des Endstadiums veranlaßte REHFOUS wohl, den Pfeffer-Milchling als besonders gut besuchte Pilzart zu kennzeichnen. *Atheta crassicornis* und *Atheta celata* herrschen stark vor, daneben sind *Atheta sodalis*, *Atheta dadopora* und *Glischrochilus hortensis* als häufige Gäste zu nennen. Letzterer ist nach HORION (1960) ein Liebhaber gärender Baumsäfte, der seit einigen Jahrzehnten wegen der vielfach fehlenden, blutenden Laubbäume zunehmend auf faulende Vegetabilien ausweicht.

Die Untersuchung des Pfeffer-Milchlings erbrachte mit *Atheta boreella* eine für die hessische Fauna neue Käferart, die in Deutschland bisher nur aus Brandenburg gemeldet worden war (HORION 1951).

t) Die Käfergesellschaften an *Lycoperdon echinatum*

Tab. 22 a

Käfergesellschaft an *Lycoperdon echinatum*, Stadium 1

Anzahl der Untersuchungen: 10

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Pocadius ferrugineus</i>	50,0	1,70	III.3

Artenzahl: 1
Artendichte: 0,5
Gesamtabundanz: 1,70

Tab. 22 b

Käfergesellschaft an *Lycoperdon echinatum*, Stadium 2

Anzahl der Untersuchungen: 11

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Pocadius ferrugineus</i>	63,6	2,73	IV.4

Artenzahl: 1
Artendichte: 0,6
Gesamtabundanz: 2,73

Tab. 22 c

Käfergesellschaft an Lycoperdon echinatum, Stadium 3

Anzahl der Untersuchungen: 15

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
Pocadius ferrugineus	46,7	1,47	III.3

Artenzahl: 1

Artendichte: 0,5

Gesamtabundanz: 1,47

Tab. 22 d

Käfergesellschaft an Lycoperdon echinatum, Stadium 4

Anzahl der Untersuchungen: 13

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
Pocadius ferrugineus	38,5	0,85	II.3

Artenzahl: 1

Artendichte: 0,4

Gesamtabundanz: 0,85

Stadium 5: 10 Untersuchungen, alle Pilze ohne Käferbefall

Am Igel-Stäubling wurde nur der typische Staubbilzbewohner Pocadius ferrugineus angetroffen, der in den jüngeren, noch feuchten Pilzen häufiger vorkam (Tab. 22a, b) als in den trocken-stäubenden bis ausgestaubten älteren Exemplaren (Tab. 22c, d). Altpilze, die nur aus den zerfallenden, häutigen Resten der Peridie bestehen, werden von den Käfern nicht beachtet.

u) Die Käfergesellschaften an *Lycoperdon perlatum*

Tab. 23 a

Käfergesellschaft an *Lycoperdon perlatum*, Stadium 1

Anzahl der Untersuchungen: 21

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Pocadius ferrugineus</i>	19,0	0,71	I.2

Artenzahl: 1

Artendichte: 0,2

Gesamtabundanz: 0,71

Tab. 23 b

Käfergesellschaft an *Lycoperdon perlatum*, Stadium 2

Anzahl der Untersuchungen: 30

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Pocadius ferrugineus</i>	80,0	4,03	IV.4
<i>Cryptophagus pilosus</i> v. <i>punctipennis</i>	3,3	0,03	I.r

Artenzahl: 2

Artendichte: 0,8

Gesamtabundanz: 4,06

Tab. 23 c

Käfergesellschaft an Lycoperdon perlatum, Stadium 3

Anzahl der Untersuchungen: 15			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
Pocadius ferrugineus	80,0	2,33	IV.4
Lycoperdina bovistae	13,3	0,13	I.1
Artenzahl:	2		
Artendichte:	0,9		
Gesamtabundanz:	2,46		

Tab. 23 d

Käfergesellschaft an Lycoperdon perlatum, Stadium 4

Anzahl der Untersuchungen: 11			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
Pocadius ferrugineus	72,7	2,27	IV.4
Artenzahl:	1		
Artendichte:	0,7		
Gesamtabundanz:	2,27		

Tab. 23 e

Käfergesellschaft an Lycoperdon perlatum, Stadium 5

Anzahl der Untersuchungen: 12			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
Pocadius ferrugineus	25,0	0,33	II.2
Artenzahl:	1		
Artendichte:	0,3		
Gesamtabundanz:	0,33		

Lycoperdon perlatum wird von Pocadius ferrugineus stärker besucht als der kleinere Vetter Lycoperdon echinatum. Nach einem schwachen Beginn (Tab. 23a) steigert sich die Besiedlung kräftig. Die Käfer bohren sich zunächst Gänge ins wasserreiche, fertile Gewebe, aus deren Öffnungen oft ein bräunlich-klarer Saft austritt. Diese Beobachtung gibt Aufschluß über die sehr weite Feuchtigkeitstoleranz der Käferart, die anscheinend sowohl sehr feuchte wie auch staubtrockene Fruchtkörper von Lycoperdaceen gleichmäßig gut bewohnen kann.

Im sporenreifen Stadium, das durch die Braunfärbung der Sporenmasse bei noch nicht geöffneter Peridie definiert war, werden die meisten Käfer angetroffen (Tab. 23b). Oligosaprobe Pilze mit eröffneter Peridie und stäubender Gleba weisen neben dem auch in mesosaprobe Pilzen (Tab. 23d) häufigen Pocadius ferrugineus mit Lycoperdina bovistae einen im Vogelsberg viel seltener vorkommenden Staubbilzkäfer auf (Tab. 23c). In den alten Pilzresten (Tab. 23e) werden nur noch wenige Käfer gefunden; zu diesen Restpopulationen gesellen sich im Spätherbst noch einige Pocadius-Larven, die hier überwintern.

v) Die Käfergesellschaften an *Anthurus muellerianus*

Stadium 1: 32 Untersuchungen, alle Pilze ohne Käferbefall

Tab. 24 a

Käfergesellschaft an *Anthurus muellerianus*, Stadium 2

Anzahl der Untersuchungen: 15

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Oxytelus sculpturatus</i>	40,0	1,27	II.3
<i>Philonthus fimetarius</i>	26,7	0,93	II.3
<i>Atheta sodalis</i>	20,0	0,60	I.2
<i>Proteinus brachypterus</i>	13,3	0,20	I.1
<i>Philonthus marginatus</i>	13,3	0,20	I.1
<i>Ontholestes tessellatus</i>	13,3	0,13	I.1
<i>Tachinus laticollis</i>	6,7	0,27	I.1
<i>Aphodius prodromus</i>	6,7	0,27	I.1
<i>Atheta laevana</i>	6,7	0,13	I.1
<i>Trichotichnus laevicollis</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Gyrophypnus punctulatus</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Staphylinus pubescens</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Atheta nigritula</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Atheta fungicola</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Atheta crassicornis</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Atheta cadaverina</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Geotrupes stercorosus</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Aphodius depressus</i>			
a. <i>atramentarius</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Aphodius maculatus</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Aphodius sticticus</i>	6,7	0,07	I.+

Artenzahl: 20

Artendichte: 2,2

Gesamtabundanz: 4,77

Tab. 24 b

Käfergesellschaft an Anthurus muellerianus, Stadium 3

Anzahl der Untersuchungen: 15			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Oxytelus sculpturatus</i>	26,7	0,40	II.2
<i>Tachinus laticollis</i>	26,7	0,26	II.1
<i>Atheta sodalis</i>	20,0	0,40	I.2
<i>Proteinus brachypterus</i>	6,7	0,33	I.2
<i>Atheta amicula</i>	6,7	0,13	I.1
<i>Atheta crassicornis</i>	6,7	0,13	I.1
<i>Omalium rivulare</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Philonthus marginatus</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Philonthus fimetarius</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Quedius cinctus</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Habrocerus capillaricornis</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Atheta subtilis</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Atheta oblita</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Atheta fungicola</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Atheta pertyi</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Atheta cadaverina</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Atheta putrida</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Atheta fungi</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Geotrupes stercorosus</i>	6,7	0,07	I.+
<i>Aphodius sticticus</i>	6,7	0,07	I.+
Artenzahl:	20		
Artendichte:	1,9		
Gesamtabundanz:	2,63		

Tab. 24 c

Käfergesellschaft an Anthurus muellerianus, Stadium 4

Anzahl der Untersuchungen: 19

Art	Frequenz	Abundanz	Kl. Werte
<i>Tachinus laticollis</i>	21,0	0,27	II.1
<i>Proteinus brachypterus</i>	10,5	0,69	I.2
<i>Philonthus marginatus</i>	10,5	0,21	I.1
<i>Staphylinus pubescens</i>	10,5	0,16	I.1
<i>Atheta angusticollis</i>	5,3	0,11	I.+
<i>Atheta subtilis</i>	5,3	0,11	I.+
<i>Proteinus ovalis</i>	5,3	0,05	I.r
<i>Proteinus atomarius</i>	5,3	0,05	I.r
<i>Philonthus fimetarius</i>	5,3	0,05	I.r
<i>Ontholestes tessellatus</i>	5,3	0,05	I.r
<i>Atheta sodalis</i>	5,3	0,05	I.r
<i>Atheta fungicola</i>	5,3	0,05	I.r
<i>Atheta crassicornis</i>	5,3	0,05	I.r
<i>Atheta cadaverina</i>	5,3	0,05	I.r
<i>Atheta dadopora</i>	5,3	0,05	I.r
<i>Atheta fungi</i>	5,3	0,05	I.r
<i>Geotrupes stercorosus</i>	5,3	0,05	I.r

Artenzahl: 17

Artendichte: 1,2

Gesamtabundanz: 2,10

Tab. 24 d

Käfergesellschaft an Anthurus muellerianus, Stadium 5

Anzahl der Untersuchungen: 14			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Atheta crassicornis</i>	14,3	0,21	I.1
<i>Atheta sodalis</i>	7,1	0,21	I.1
<i>Proteinus brachypterus</i>	7,1	0,14	I.1
<i>Tachinus laticollis</i>	7,1	0,07	I.+
<i>Atheta fungicola</i>	7,1	0,07	I.+
<i>Atheta cadaverina</i>	7,1	0,07	I.+
Artenzahl:	6		
Artendichte:	0,5		
Gesamtabundanz:	0,77		

Die Käfergesellschaften des Tintenfischpilzes weichen erheblich von den Gesellschaften anderer Bodenpilze ab. Während die ovalen, graubraun gefärbten Hexeneier noch vollkommen unbeachtet bleiben, ändert sich das sofort mit dem Aufbrechen der Peridie und dem Herausschieben der roten, mit dunklen Glebaflecken bedeckten Arme. Die durchdringend nach Katzen-dreck riechende, sporenhaltige Gleba dürfte für die Anlockung und Auswahl der Aas- und Faulsubstratkäferfauna (Tab. 24a) verantwortlich sein. Das Auftreten der einzelnen Arten erscheint insgesamt gesehen recht unregelmäßig; am relativ häufigsten werden noch die saprophagen *Oxytelus sculpturatus* und *Philonthus fimetarius* gefunden. Unter den rezedenten Arten fallen *Staphylinus pubescens* und *Ontholestes tesselatus* auf, die als Jäger normalerweise die Fauna von Aas und Exkrementen dezimieren. Beachtung verdient auch der Fund von vier *Aphodius*-Arten, wobei sich die Tiere jeweils tief in das spröde Kammerwerk der Pilzarme hineingearbeitet hatten.

Mit dem Einsetzen der Dekomposition und dem durch Fliegen- und Käferfraß bedingten Verschwinden der Glebamasse läßt die Käferbesiedlung immer stärker nach. In den oligosaproben Pilzen werden *Oxytelus sculpturatus*, *Tachinus laticollis* und *Atheta sodalis* etwas regelmäßiger angetroffen (Tab. 24b), während alle anderen Arten nur seltene Gäste sind.

Mesosaprobe Fruchtkörper, die ihre Sonderstellung unter den Bodenpilzen hinsichtlich der Käferfauna weitgehend eingebüßt haben (Tab. 24c), werden am häufigsten vom Faulpilzkäfer *Tachinus laticollis* besucht.

An den schleimigen, holosaproben Exemplaren findet man nur noch einzelne Käfer (Tab. 24d), da die Attraktivität der Pilzart offensichtlich auf der Anlockung durch die Gleba basiert. Die häutigen Überreste der Arme bieten dagegen, ebenso wie die geplatzte Peridie, keine ausreichende Nahrungsgrundlage für potentielle Bewohner.

2. Die Käfergesellschaften der Bodenpilze der Fichtenforste
auf Standorten des Buchen-Eichen-Hainbuchen-Waldes

a) Die Käfergesellschaften an *Collybia maculata*

Tab. 25 a

Käfergesellschaft an *Collybia maculata*, Stadium 1

Anzahl der Untersuchungen: 36			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Gyrophæna pulchella</i>	5,6	0,06	I.+
Artenzahl:	1		
Artendichte:	0,1		
Gesamtabundanz:	0,06		

Tab. 25 b

Käfergesellschaft an *Collybia maculata*, Stadium 2

Anzahl der Untersuchungen: 33			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Oxypoda alternans</i>	27,3	0,39	II.2
<i>Gyrophæna pulchella</i>	21,2	1,06	II.3
<i>Gyrophæna gentilis</i>	3,0	0,06	I.+
<i>Gyrophæna laevipennis</i>	3,0	0,03	I.r
Artenzahl:	4		
Artendichte:	0,6		
Gesamtabundanz:	1,54		

Tao. 2^o c

Kriegergesellschaft an Collybia maculata, Stadium 3

Anzahl der Untersuchungen: 26			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.-Merke
Oxypoda alternans	42,7	1,33	III.3
Gyrophæna pulchella	33,5	1,19	II.3
Gyrophæna gentilis	15,4	0,77	I.3
Gyrophæna obsoleta	11,6	0,23	I.1
Gyrophæna laevipennis	7,8	0,08	I.+
Gyrophæna affinis	3,9	0,04	I.r
Atheta gagatina	3,9	0,04	I.r
Atheta pallidicornis	3,9	0,04	I.r
Lathridius modifer	3,9	0,04	I.r

Artenzahl: 9

Artendichte: 1,3

Gesamtabundanz: 3,81

Tab. 25 d

Käfergesellschaft an Collybia maculata, Stadium 4

Anzahl der Untersuchungen: 18			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
Proteinus brachypterus	66,7	6,58	IV.5
Atheta pallidicornis	27,8	0,33	II.2
Oxypoda alternans	22,2	0,39	II.2
Atheta crassicornis	22,2	0,33	II.2
Atheta gagatina	16,7	0,28	I.1
Autalia impressa	11,1	0,28	I.1
Atheta castanoptera	11,1	0,22	I.1
Atheta fungicola	11,1	0,17	I.1
Proteinus atomarius	5,6	0,06	I.+
Omalium rivulare	5,6	0,06	I.+
Quedius lateralis	5,6	0,06	I.+
Cyrophæna pulchella	5,6	0,06	I.+
Atheta subtilis	5,6	0,06	I.+
Atheta dadopora	5,6	0,06	I.+

Artenzahl: 14
 Arten-dichte: 2,2
 Gesamtabundanz: 8,94

Tab. 25 e

Käfergesellschaft an Collybia maculata, Stadium 5

Anzahl der Untersuchungen: 12			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Proteinus brachypterus</i>	66,7	10,84	IV.5
<i>Atheta fungicola</i>	50,0	0,58	III.2
<i>Proteinus atomarius</i>	41,7	1,00	III.3
<i>Atheta crassicornis</i>	33,3	0,67	II.2
<i>Atheta dadopora</i>	16,7	0,17	I.1
<i>Atheta celata</i>	8,3	0,17	I.1
<i>Omalius rivulare</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Autalia impressa</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Atheta pallidicornis</i>	8,3	0,08	I.+

Artenzahl: 9

Artendichte: 2,4

Gesamtabundanz: 13,67

Collybia maculata ist eine von den Käfern durchschnittlich gut besuchte Pilzart. Die Besiedlung der sporenreifen Fruchtkörper, die sich schon durch Vorboten an den Jungpilzen ankündigt (Tab. 25a), ist noch recht schwach. Als relativ häufigste Bewohner der sehr schmalen Lamellenzwischenräume sind *Oxypoda alternans* und *Gyrophana pulchella* zu nennen (Tab. 25b). BENICK (1952) meldet die beiden Arten ebenfalls von Gefleckten Rülblingen aus der Lübecker Umgebung.

In den oligosaproben Fruchtkörpern, die immer noch den angenehm säuerlich-aromatischen Duft ausströmen, wird die Käferfauna reichhaltiger (Tab. 25c); *Oxypoda alternans* und *Gyrophana pulchella* herrschen deutlich vor.

In einem Seitental am Auerberg/Gemkg. Rainrod tauchten am 14.9.1968 neben verschiedenen anderen rezedenten *Gyrophana*-Arten auch sechs Exemplare von *Gyrophana obsoleta* an leicht fauligen Hüten von *Collybia maculata* auf. Ihre

Anwesenheit kam jedoch nicht völlig überraschend, da die bisher nur im nördlichen und östlichen Alpen-Randbereich und dessen Vorland sowie in Süd-Norwegen gefundene Art (HORION 1967) bereits im September 1967, ebenfalls in Gemeinschaft mit *Gyrophana pulchella*, im Fagetum des Hohen Vogelsberges an *Clitocybe nebularis* nachgewiesen worden war. Die Bedeutung dieser Funde wird bei der Behandlung der *Clitocybe nebularis* eingehender diskutiert.

In den mesosaproben Fruchtkörpern, die, ebenso wie die holosaproben Pilze, stark zur Vernässung neigen, gelangt *Proteinus brachypterus* zur eindeutigen Vorherrschaft (Tab. 25d). Die *Gyrophana*-Arten verschwinden in diesem Stadium fast vollständig; *Oxypoda alternans*, *Atheta pallidicornis* und *Atheta crassicornis* weisen nur geringe Anteile an der Käferfauna auf.

Proteinus brachypterus dominiert auch in den graugelb verfärbten, völlig fauligen Altpilzen (Tab. 25e) mit hohen Abundanzwerten, ohne jedoch immer vorhanden zu sein. In geringer Dichte sind daneben noch *Proteinus atomarius*, *Atheta fungicola* und *Atheta crassicornis* vertreten.

3. Die Käfergesellschaften der Bodenpilze der Schlehen-Weißdorn-Mecken

a) Die Käfergesellschaften an *Rhodophyllus clypeatus*

Stadium 1: 25 Untersuchungen, alle Pilze ohne Käferbefall

Tab. 26 a

Käfergesellschaft an *Rhodophyllus clypeatus*, Stadium 2

Anzahl der Untersuchungen: 25			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Gyrophæna nana</i>	8,0	0,56	I.2
<i>Gyrophæna affinis</i>	8,0	0,36	I.2
Artenzahl:	2		
Artendichte:	0,2		
Gesamtabundanz:	0,92		

Tab. 26 b

Käfergesellschaft an *Rhodophyllus clypeatus*, Stadium 3

Anzahl der Untersuchungen: 22			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Gyrophæna nana</i>	22,3	0,73	II.2
<i>Gyrophæna affinis</i>	18,2	0,23	I.1
<i>Omalius rivulare</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Atheta crassicornis</i>	4,5	0,09	I.+
<i>Phyllodrepa ioptera</i>	4,5	0,04	I.r
<i>Tachyporus obtusus</i>	4,5	0,04	I.r
<i>Tachinus corticinus</i>	4,5	0,04	I.r
Artenzahl:	7		
Artendichte:	0,7		
Gesamtabundanz:	1,26		

Tab. 26 c

Käfergesellschaft an Rhodophyllus clypeatus, Stadium 4

Anzahl der Untersuchungen: 28

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Omalium rivulare</i>	75,0	3,23	IV.4
<i>Atheta crassicornis</i>	10,7	0,18	I.1
<i>Nargus velox</i>	7,1	0,07	I.+
<i>Catops nigricans</i>	7,1	0,07	I.+
<i>Sipalia circellaris</i>	7,1	0,07	I.+
<i>Gyrophæna nana</i>	3,6	0,07	I.+
<i>Catops fuliginosus</i>	3,6	0,04	I.r
<i>Proteinus ovalis</i>	3,6	0,04	I.r
<i>Tachinus corticinus</i>	3,6	0,04	I.r
<i>Gyrophæna affinis</i>	3,6	0,04	I.r
<i>Atheta sodalis</i>	3,6	0,04	I.r
<i>Atheta triangulum</i>	3,6	0,04	I.r

Artenzahl: 12

Artendichte: 1,3

Gesamtabundanz: 3,93

Tab. 26 d

Käfergesellschaft an *Rhodophyllus clypeatus*, Stadium 5

Anzahl der Untersuchungen: 11			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Omalium rivulare</i>	81,8	7,46	V.5
<i>Proteinus ovalis</i>	27,3	0,64	II.2
<i>Proteinus brachypterus</i>	27,3	0,46	II.2
<i>Atheta crassicornis</i>	27,3	0,27	II.1
<i>Sciodrepoides watsoni</i>	18,2	0,46	I.2
<i>Catops fuliginosus</i>	18,2	0,27	I.1
<i>Corticarina gibbosa</i>	18,2	0,18	I.1
<i>Catops tristis</i>	9,1	0,27	I.1
<i>Tachinus laticollis</i>	9,1	0,18	I.1
<i>Atheta cadaverina</i>	9,1	0,18	I.1
<i>Nargus anisotomoides</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Catops nigrita</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Amphicyllis globus</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Omalium caesum</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Oxytelus sculpturatus</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Atheta angusticollis</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Atheta dadopora</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Barypithes mollicomus</i>	9,1	0,09	I.+

Artenzahl: 18
 Artendichte: 3,2
 Gesamtabundanz: 11,09

Jüngere Fruchtkörper von *Rhodophyllus clypeatus* weisen eine ähnlich schwache Käferbesiedlung auf wie entsprechende Stadien von *Rhodophyllus aprilis*; in älteren Pilzen trifft man jedoch eine relativ individuenreiche Käferfauna an.

Die Befunde an dieser Bodenpilzart waren von Bedeutung, um die Käferfauna waldbewohnender und heckenbewohnender Pilze zu vergleichen. Es zeigte sich, daß die Heckenfauna, wie

schon THIELE (1964) in eingehenden Untersuchungen feststellte, einer Waldfauna entspricht. Nur wenige Tiere, wie z.B. *Tachyporus obtusus*, haben ihre Hauptverbreitung in Kulturfeldern (GEILER 1959/60, LIPKOW 1966).

Junge und die Mehrzahl der sporenreifen Pilze sind noch unbesiedelt (Tab. 26a). Erst in oligosaproben Fruchtkörpern treten *Gyrophæna nana*, die diesen Bodenpilz im Vogelsberg am stärksten bevorzugte, sowie *Gyrophæna affinis* etwas öfter auf (Tab. 26b). BENICK (1952) fand *Gyrophæna nana* zwar auch einmal an *Rhodophyllus clypeatus*, gibt jedoch den Schuppen-Porling, *Polyporus squamosus* (HUDS.) FR., als typisches Biochorion an.

In mesosaproben Hüten dominiert *Omalium rivulare*, während alle anderen Arten nur sehr unregelmäßig angetroffen werden (Tab. 26c). In der Käfergesellschaft der zerbrechlichen, holosaproben Fruchtkörper (Tab. 26d) erreichen *Proteinus ovalis*, *Proteinus brachypterus* und *Atheta crassicornis* neben dem regelmäßig in großer Anzahl vorhandenen Faulpilzkäfer *Omalium rivulare* etwas höhere Anteile an der Bevölkerung.

4. Die Käfergesellschaften der Bodenpilze des Berg-Buchen-
Waldes und des Hainsimsen-Buchen-Waldes

a) Die Käfergesellschaften an *Xerocomus chrysenteron*

Stadium 1: 10 Untersuchungen, alle Pilze ohne Käferbefall

Stadium 2: 13 Untersuchungen, alle Pilze ohne Käferbefall

Tab. 27 a

Käfergesellschaft an *Xerocomus chrysenteron*, Stadium 3

Anzahl der Untersuchungen: 20

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Atheta sodalis</i>	10,0	0,15	I.1
<i>Mycetoporus niger</i>	5,0	0,05	I.r
<i>Bolitobius thoracicus</i>	5,0	0,05	I.r
<i>Oxypoda alternans</i>	5,0	0,05	I.r
<i>Coccinella septempunctata</i>	5,0	0,05	I.r

Artenzahl: 5

Artendichte: 0,3

Gesamtabundanz: 0,35

Tab. 27 b

Käfergesellschaft an *Aerocomus chrysenteron*, Stadium 4

Anzahl der Untersuchungen: 16

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Bolitobius thoracicus</i>	50,0	0,75	III.2
<i>Oxypoda alternans</i>	18,8	0,57	I.2
<i>Proteinus brachypterus</i>	18,8	0,38	I.2
<i>Omalium rivulare</i>	6,3	0,06	I.+
<i>Bolitobius trinitatus</i>	6,3	0,06	I.+
<i>Atheta sodalis</i>	6,3	0,06	I.+
<i>Atheta crassicornis</i>	6,3	0,06	I.+

Artenzahl: 7

Arten-dichte: 1,1

Gesamtabundanz: 1,94

Tab. 27 c

Käfergesellschaft an Xerocomus chrysenteron, Stadium 5

Anzahl der Untersuchungen: 17

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.werte
<i>Proteinus brachypterus</i>	35,3	0,46	II.2
<i>Catops longulus</i>	11,8	0,12	I.+
<i>Atheta angusticollis</i>	5,9	0,17	I.1
<i>Omalium rivulare</i>	5,9	0,06	I.+
<i>Lathrimaeum unicolor</i>	5,9	0,06	I.+
<i>Oxytelus sculpturatus</i>	5,9	0,06	I.+
<i>Atheta procera</i>	5,9	0,06	I.+
<i>Atheta sodalis</i>	5,9	0,06	I.+
<i>Atheta crassicornis</i>	5,9	0,06	I.+
<i>Atheta britanniae</i>	5,9	0,06	I.+
<i>Atheta pilicornis</i>	5,9	0,06	I.+
<i>Atheta granigera</i>	5,9	0,06	I.+
<i>Rhizophagus dispar</i>	5,9	0,06	I.+
<i>Lathridius nodifer</i>	5,9	0,06	I.+

Artenzahl: 14

Artendichte: 1,2

Gesamtabundanz: 1,41

Junge und sporenreife Rotfuß-Röhrlinge wurden stets käferfrei gefunden, während in oligosaprogenen Fruchtkörpern eine sehr schwache Besiedlung anzutreffen war (Tab. 27a).

Das verstärkte Auftreten von Dipterenlarven lockt in den mesosaprogenen Pilzen vor allem den Larvenjäger *Bolitobius thoracicus* an (Tab. 27b). Daneben kommen *Oxypoda alternans* und *Proteinus brachypterus* etwas öfter vor.

In den alten Faulpilzen läßt die Gesamtabundanz wieder nach. *Proteinus brachypterus*, der jeden dritten Pilz bewohnt, stellt hier den häufigsten Besucher dar (Tab. 27c). Unter den Rezenten verdienen die boreomontane *Atheta procera* (HORIION 1951) als Neunachweis für Hessen sowie die seltene *Atheta granigera* besondere Erwähnung.

b) Die Käfergesellschaften an *Clitocybe nebularis*

Tab. 28 a

Käfergesellschaft an *Clitocybe nebularis*, Stadium 1

Anzahl der Untersuchungen: 12

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Gyrophana pulchella</i>	75,0	4,75	IV.4
<i>Oxypoda alternans</i>	33,3	0,75	II.2
<i>Gyrophana obsoleta</i>	25,0	1,33	II.3
<i>Oxypoda annularis</i>	25,0	0,33	II.2
<i>Gyrophana poweri</i>	8,3	0,09	I.+

Artenzahl: 5

Artendichte: 1,7

Gesamtabundanz: 7,25

Tab. 28 b

Käfergesellschaft an *Clitocybe nebularis*, Stadium 2

Anzahl der Untersuchungen: 14

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Gyrophana pulchella</i>	92,9	10,72	V.5
<i>Oxypoda alternans</i>	42,8	0,64	III.2
<i>Oxypoda annularis</i>	42,8	0,57	III.2
<i>Gyrophana obsoleta</i>	35,7	3,00	II.4
<i>Gyrophana gentilis</i>	21,4	0,57	II.2
<i>Atheta sodalis</i>	21,4	0,29	II.1
<i>Atheta crassicornis</i>	14,3	0,14	I.1
<i>Atheta livida</i>	14,3	0,14	I.1
<i>Atheta picipes</i>	7,1	0,07	I.+
<i>Atheta angusticollis</i>	7,1	0,07	I.+
<i>Atheta amacula</i>	7,1	0,07	I.+
<i>Atheta pallidicornis</i>	7,1	0,07	I.+

Tab. 28 b (Fortsetzung)

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Atheta pilicornis</i>	7,1	0,07	I.+
<i>Oxypoda amoena</i>	7,1	0,07	I.+
<i>Geotrupes stercorosus</i>	7,1	0,07	I.+

Artenzahl: 15
 Artendichte: 3,4
 Gesamtabundanz: 16,56

Tab. 28 c

Käfergesellschaft an *Clitocybe nebularis*, Stadium 3

Anzahl der Untersuchungen: 21

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Gyrophæna pulchella</i>	76,2	6,05	IV.5
<i>Atheta sodalis</i>	57,1	1,28	III.3
<i>Oxypoda alternans</i>	42,8	3,67	III.4
<i>Gyrophæna gentilis</i>	42,8	2,57	III.4
<i>Atheta pallidicornis</i>	38,1	0,71	II.2
<i>Atheta crassicornis</i>	28,6	1,19	II.3
<i>Atheta angusticollis</i>	28,6	0,38	II.2
<i>Atheta pilicornis</i>	28,6	0,38	II.2
<i>Gyrophæna obsoleta</i>	23,8	1,57	II.3
<i>Gyrophæna affinis</i>	23,8	0,48	II.2
<i>Oxypoda annularis</i>	23,8	0,33	II.2
<i>Atheta picipes</i>	19,0	0,24	I.1
<i>Bolitochara obliqua</i>	14,3	0,24	I.1
<i>Autalia impressa</i>	14,3	0,24	I.1
<i>Bolitobius trinitatus</i>	14,3	0,19	I.1
<i>Atheta marcida</i>	14,3	0,19	I.1
<i>Rhizophagus dispar</i>	14,3	0,19	I.1
<i>Proteinus brachypterus</i>	14,3	0,14	I.1

Tab. 28 c (Fortsetzung)

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Atheta benickiella</i>	9,5	0,28	I.1
<i>Omalium rivulare</i>	9,5	0,09	I.+
<i>Atheta fungicola</i>	9,5	0,09	I.+
<i>Gyrophæna poweri</i>	4,8	0,14	I.1
<i>Atheta castanoptera</i>	4,8	0,09	I.+
<i>Acrotrichis intermedia</i>	4,8	0,05	I.r
<i>Proteinus ovalis</i>	4,8	0,05	I.r
<i>Bolitobius thoracicus</i>	4,8	0,05	I.r
<i>Gyrophæna nana</i>	4,8	0,05	I.r
<i>Leptusa ruficollis</i>	4,8	0,05	I.r
<i>Atheta pertyi</i>	4,8	0,05	I.r
<i>Atheta cadaverina</i>	4,8	0,05	I.r
<i>Atheta livida</i>	4,8	0,05	I.r
<i>Omosita depressa</i>	4,8	0,05	I.r
<i>Rhizophagus nitidulus</i>	4,8	0,05	I.r
<i>Lathridius nodifer</i>	4,8	0,05	I.r

Artenzahl: 34
 Artendichte: 6,1
 Gesamtabundanz: 21,33

Tab. 28 d

Käfergesellschaft an Clitocybe nebularis, stadium 4,
typische Variante

Anzahl der Untersuchungen: 29

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Proteinus brachypterus</i>	79,3	1,69	IV.3
<i>Atheta sodalis</i>	65,5	1,38	IV.3
<i>Gyrophæna gentilis</i>	51,8	1,42	III.3
<i>Atheta marcida</i>	48,3	0,97	III.3
<i>Atheta crassicornis</i>	44,9	1,49	III.3
<i>Omalius rivulare</i>	44,9	0,73	III.2
<i>Oxypoda alternans</i>	38,0	1,52	II.3
<i>Atheta putrida</i>	38,0	0,90	II.3
<i>Autalia impressa</i>	38,0	0,45	II.2
<i>Atheta benickiella</i>	24,2	0,52	II.2
<i>Atheta angusticollis</i>	20,7	0,38	II.2
<i>Atheta pallidicornis</i>	17,3	0,21	I.1
<i>Gyrophæna pulchella</i>	13,8	1,49	I.3
<i>Atheta fungicola</i>	13,8	0,21	I.1
<i>Atheta subtilis</i>	13,8	0,17	I.1
<i>Bolitobius trinitatus</i>	13,8	0,14	I.1
<i>Atheta brunneipennis</i>	13,8	0,14	I.1
<i>Atheta picipes</i>	10,4	0,14	I.1
<i>Atheta pilicornis</i>	10,4	0,14	I.1
<i>Proteinus ovalis</i>	6,9	0,10	I.+
<i>Bolitochara obliqua</i>	6,9	0,10	I.+
<i>Atheta cadaverina</i>	6,9	0,10	I.+
<i>Gyrophæna obsoleta</i>	3,4	0,14	I.1
<i>Oxypoda annularis</i>	3,4	0,07	I.+
<i>Acrotrichis intermedia</i>	3,4	0,03	I.r
<i>Gyrophæna poweri</i>	3,4	0,03	I.r
<i>Sipalia circellaris</i>	3,4	0,03	I.r
<i>Atheta pertyi</i>	3,4	0,03	I.r
<i>Atheta picipennis</i>	3,4	0,03	I.r
<i>Atheta livida</i>	3,4	0,03	I.r
<i>Oxypoda vittata</i>	3,4	0,03	I.r

Tab. 28 d (Fortsetzung)

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
Rhizophagus dispar	3,4	0,03	I.r
Orchesia minor	3,4	0,03	I.r
Artenzahl:	33		
Artendichte:	6,4		
Gesamtabundanz:	14,86		

Tab. 28 e

Käfergesellschaft an Clitocybe nebularis, Stadium 4,
trockene Variante

Anzahl der Untersuchungen: 15			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
Atheta corvina	66,7	1,06	IV.3
Atheta picipes	40,0	0,52	II.2
Atheta angusticollis	26,7	0,26	II.1
Atheta crassicornis	13,3	0,20	I.1
Trechus quadristriatus	6,7	0,07	I.+
Acrotrichis intermedia	6,7	0,07	I.+
Acrulia inflata	6,7	0,07	I.+
Omalium rivulare	6,7	0,07	I.+
Atheta harwoodi	6,7	0,07	I.+
Atheta sodalis	6,7	0,07	I.+
Atheta livida	6,7	0,07	I.+
Atheta fungi	6,7	0,07	I.+
Oxypoda annularis	6,7	0,07	I.+
Artenzahl:	13		
Artendichte:	2,1		
Gesamtabundanz:	2,67		

Tab. 23 f

Käfergesellschaft an Clitocybe nebularis, Stadium 5

Anzahl der Untersuchungen: 20			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Proteinus brachypterus</i>	65,0	1,50	IV.3
<i>Atheta crassicornis</i>	60,0	0,85	III.3
<i>Atheta marcida</i>	50,0	0,75	III.2
<i>Omalium rivulare</i>	45,0	1,40	III.3
<i>Atheta benickiella</i>	40,0	0,95	II.3
<i>Atheta subtilis</i>	35,0	1,15	II.3
<i>Atheta putrida</i>	35,0	0,70	II.2
<i>Atheta sodalis</i>	35,0	0,50	II.2
<i>Philonthus fimetarius</i>	20,0	0,25	I.1
<i>Atheta cadaverina</i>	20,0	0,20	I.1
<i>Autalia impressa</i>	15,0	0,15	I.1
<i>Atheta angusticollis</i>	15,0	0,15	I.1
<i>Atheta pallidicornis</i>	10,0	0,20	I.1
<i>Quedius lucidulus</i>	10,0	0,15	I.1
<i>Atheta pertyi</i>	10,0	0,15	I.1
<i>Proteinus ovalis</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Proteinus atomarius</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Tachinus humeralis</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Gyrophaena gentilis</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Atheta fungicola</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Atheta brunneipennis</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Catops coracinus</i>	5,0	0,05	I.r
<i>Catops fuliginosus</i>	5,0	0,05	I.r
<i>Oxytelus sculpturatus</i>	5,0	0,05	I.r
<i>Bolitobius thoracicus</i>	5,0	0,05	I.r
<i>Tachinus laticollis</i>	5,0	0,05	I.r
<i>Atheta pilicornis</i>	5,0	0,05	I.r
<i>Geotrupes stercorosus</i>	5,0	0,05	I.r

Artenzahl: 28
 Artendichte: 5,6
 Gesamtäbundanz: 10,00

Als letzte der größeren Bodenpilzarten beginnt *Clitocybe nebularis* ab Ende September im Fagetum des Hohen Vogelsberges mit der Ausbildung von Fruchtkörpern. Schon allein aus diesem Grund war es von Interesse, wieviele und welche Käferarten sich an ihnen einfinden würden.

Umso erstaunlicher war der Befund, daß die Pilze bei den relativ kühlen Nächten in ca. 600 m Höhe noch eine beachtlich arten- und individuenreiche Käferfauna aufwiesen. Die Käfergesellschaften der Nebelgrauen Trichterlinge aus dem Fagetum erwiesen sich als reichhaltiger als diejenigen aus dem Querceto-Carpinetum. Die Ursache dafür wird im Querceto-Carpinetum vermutlich in der großen Konkurrenz durch andere Pilzarten zu suchen sein, während *Clitocybe nebularis* den Spätherbst-Aspekt des Berg-Buchen-Waldes praktisch allein beherrscht.

Die Käferbesiedlung setzt schon an den Jungpilzen ein (Tab.28a), wo die oftmals angetroffene *Gyrophana pulchella* gleich mit hohen Abundanzwerten dominiert. Daneben werden *Oxypoda alternans* und *Oxypoda annularis* als ebenfalls für den Pilz typische Bewohner gefunden.

Völlig unerwartet kam am 28.9.1967 der Fund von *Gyrophana obsoleta* (teste G.A. LOHSE), der inzwischen zu Ende September und Anfang Oktober 1968 wiederholt glückte. Die bisher als boreomontan gedeutete Art, die eine "auffallende Diskontinuität zwischen dem Nord- und Süd-Areal" zeigte (HORION 1967, p. 127), hat eine vieldeutige Nuance im Verbreitungsgebiet erhalten. Erstmals liegt ein Fundort zwischen dem südwestlichen Vorland der höheren Gebirge in Bayern, Württemberg und Südbaden und der nächst nördlichen, bisher bekannt gewordenen Fundstelle in der Umgebung von Oslo/Norwegen. Ob es sich hier um ein isoliertes, reliktäres Vorkommen handelt oder ob die Tiere dank ihrer großen Mobilität größere Wanderungen unternehmen können, wie es LOHSE (1968 in litt.) annimmt, müssen weitere Untersuchungen im Vogelsberg bzw. in den umliegenden Gebirgen ergeben.

Bemerkenswert ist die stets beobachtete Vergesellschaftung von *Gyrophæna obsoleta* mit der nahe verwandten *Gyrophæna pulchella*, die auch am zweiten Vogelsberger Fundort in einem ca. 12 km entfernten Querceto-Carpinetum an *Collybia maculata* realisiert war. Dieses gemeinsame Auftreten der beiden Arten war auch an den Tiroler und südnorwegischen Funden zu beobachten (HORIÖN 1967). Die ökologischen Ansprüche der beiden sind vermutlich recht ähnlich; *Gyrophæna pulchella* scheint aber eine längere Lebensdauer zu haben. Die letztere Art wurde bisher im Vogelsberg von Mitte August bis Anfang November an verschiedenen Bodenzpilzarten angetroffen. REHFOUS meldet Juli bis November als Funddaten aus der Westschweiz.

Sporenreife Pilze sind ähnlich besiedelt wie die Jungpilze. Mit der Entfaltung der Fruchtkörper steigen allerdings Arten- und Individuenabundanz kräftig an (Tab. 28b). *Gyrophæna pulchella* stellt die Masse der Bewohner, während die öfters auftretenden *Oxypoda alternans* und *Oxypoda annularis* sowie die unregelmäßig an den Pilzen erscheinende *Gyrophæna obsoleta* zur Liste der selteneren Bewohner überleiten.

Im oligosaproben Altersstadium ist schließlich der Höhepunkt der Entwicklung mit der größten Besiedlungsdichte erreicht (Tab. 28c). Zwar dominiert auch jetzt noch *Gyrophæna pulchella*, aber an die zweite Stelle der Frequenzwerte schiebt sich *Atheta sodalis* vor, die vermutlich ein Detritusfresser ist. *Oxypoda alternans*, *Gyrophæna gentilis* sowie *Atheta pallidicornis* werden in dieser Käfergesellschaft wiederholt angetroffen.

Bei der Untersuchung der mesosaproben Fruchtkörper konnten zwei Varianten unterschieden werden: Im Normalfall lebt eine mäßig arten- und individuenreiche Käferfauna an den äußerlich dunkler und im Fleisch etwas glasig werdenden Pilzen, während die angetrockneten Fruchtkörper eine arten- und individuenarme Käfer-Zönose beherbergen.

In der Gesellschaft der typischen Variante (Tab. 28d) werden *Proteinus brachypterus* und *Atheta sodalis* am häufigsten gefunden. Darüber hinaus sind *Gyrophæna gentilis*, die erstaunlich lange an den Pilzen verbleibt, sowie *Atheta marcidæ*, *Atheta crassicornis* und *Omalium rivulare* als oftmalige Pilzgäste zu nennen.

Die trockene Variante besitzt mit dem Vorherrschen von *Atheta corvina* eine ganz andere Gesellschaftsstruktur (Tab. 28e). *Atheta picipes* und *Atheta angusticollis* kamen wiederholt an den Pilzen vor, alle anderen Arten wurden nur ein- bis zweimal angetroffen. Im Vergleich zum Normalfall fehlen eine ganze Reihe von Arten, wie z.B. *Proteinus brachypterus*, *Gyrophæna gentilis*, *Atheta marcidæ*, *Omalium rivulare*, *Oxypoda alternans*, *Atheta putrida* und *Autalia impressa*. Dafür treten *Atheta corvina* und *Atheta picipes* völlig neu bzw. in höheren Anteilen als in der typischen Variante auf.

Im Endstadium stellen sich *Proteinus brachypterus* und *Atheta crassicornis* sehr häufig an den schmierig-feuchten Fruchtkörpern ein (Tab. 28f). Die vielfach vorhandenen *Atheta marcidæ*, *Atheta benickiella* und *Omalium rivulare* bilden den Übergang zu der für die späte Jahreszeit noch beachtlich umfangreichen Gruppe der meist saprophag lebenden Rezedenten.

Das Auftreten von *Atheta benickiella* verdient Beachtung, da die Tiere jeweils im filzig-faserigen Fleisch der unteren Stielhälfte angetroffen wurden. Das innere Stielgewebe ist zu diesem Zeitpunkt oftmals in einzelne, locker miteinander verbundene Stränge aufgelöst und von Gängen großer Mycetophiliden-Larven durchzogen, so daß *Atheta benickiella* unbehindert eindringen kann. Ähnliche Beobachtungen teilt BENICK vom Riesen-Trichterling, *Clitocybe geotropa* (BULL. ex FR.) QUEL., mit, wo er *Atheta benickiella* "stets nur im wolligen Myzel der herausgedrehten Knolle fangen" konnte (1952, p. 107). Ursache oder Zweck dieses Vorkommens sind noch unbekannt.

c) Die Käfergesellschaften an *Laccaria amethystina* und
Laccaria laccata

Stadium 1: 85 Untersuchungen, alle Pilze ohne Käferbefall

Tab. 29 a

Käfergesellschaft an *Laccaria amethystina* und
Laccaria laccata, Stadium 2

Anzahl der Untersuchungen: 98

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Bolitobius thoracicus</i>	1,0	0,01	.r

Artenzahl: 1

Artendichte: 0,01

Gesamtabundanz: 0,01

Tab. 29 b

Käfergesellschaft an *Laccaria amethystina* und
Laccaria laccata, Stadium 3

Anzahl der Untersuchungen: 95

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Bolitolius thoracicus</i>	4,2	0,05	I.r
<i>Atheta sodalis</i>	2,1	0,02	I.r
<i>Proteinus brachypterus</i>	1,1	0,01	.r
<i>Gyrophana nana</i>	1,1	0,01	.r
<i>Leptusa ruficollis</i>	1,1	0,01	.r
<i>Atheta crassicornis</i>	1,1	0,01	.r

Artenzahl: 6

Artendichte: 0,1

Gesamtabundanz: 0,11

Tab. 29 c

Käfergesellschaft an Laccaria amethystina und
Laccaria laccata, Stadium 4

Anzahl der Untersuchungen: 45

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
Atheta sodalis	11,1	0,11	I.+
Omalium rivulare	4,4	0,07	I.+
Atheta crassicornis	4,4	0,04	I.r
Rhizophagus dispar	4,4	0,04	I.r
Proteinus brachypterus	2,2	0,02	I.r
Gyrophana nana	2,2	0,02	I.r
Oxypoda alternans	2,2	0,02	I.r

Artenzahl: 7

Artendichte: 0,3

Gesamtabundanz: 0,32

Tab. 29 d

Käfergesellschaft an Laccaria amethystina und
Laccaria laccata, Stadium 5

Anzahl der Untersuchungen: 24

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
Atheta sodalis	20,9	0,20	II.1
Omalium rivulare	12,5	0,17	I.1
Bolitobius thoracicus	12,5	0,13	I.1
Atheta pilicornis	8,3	0,13	I.1
Atheta corvina	4,2	0,04	I.r
Atheta gagatina	4,2	0,04	I.r
Atheta livida	4,2	0,04	I.r

Tab. 29 d (Fortsetzung)

Artenzahl:	7
Artendichte:	0,7
Gesamtabundanz:	0,75

Während junge, sporenreife und leicht faulige Pilze fast unbewohnt sind (Tab. 29a, b), findet man in meso- und holosaprobe Fruchtkörpern hin und wieder einige Käfer (Tab. 29c, d). Unter diesen seltenen Gästen sind *Atheta sodalis*, *Omalium rivulare* und *Bolitobius thoracicus* etwas häufiger vertreten.

Wie sich schon bei den Untersuchungen im Querceto-Carpinetum herausstellte, sind die Lackpilze nur schlecht für eine Käferbesiedlung geeignet. Bei den im Oberwald wachsenden Exemplaren ergeben sich wohl infolge der geringeren Konkurrenz durch gute Käferpilze noch etwas günstigere Verhältnisse hinsichtlich der Käferfauna als bei den Lackpilzen aus den pilzreichen Buchen-Eichen-Hainbuchen-Mischwäldern der Tallagen.

d) Die Käfergesellschaften an *Collybia peronata*

Stadium 1: 60 Untersuchungen, alle Pilze ohne Käferbefall

Tab. 30 a

Käfergesellschaft an *Collybia peronata*, Stadium 2

Anzahl der Untersuchungen: 83

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Oxypoda alternans</i>	3,6	0,04	1.r

Artenzahl: 1

Artendichte: 0,04

Gesamtabundanz: 0,04

Tab. 30 b

Käfergesellschaft an *Collybia peronata*, Stadium 3

Anzahl der Untersuchungen: 39

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Oxypoda alternans</i>	10,2	0,13	I.1
<i>Bolitobius thoracicus</i>	5,1	0,05	I.r
<i>Gyrophæna affinis</i>	2,6	0,05	I.r

Artenzahl: 3

Artendichte: 0,2

Gesamtabundanz: 0,23

Tab. 30 c

Käfergesellschaft an Collybia peronata, Stadium 4

Anzahl der Untersuchungen: 21

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
Proteinus brachypterus	38,1	0,57	II.2
Oxypoda alternans	14,3	0,19	I.1
Proteinus atomarius	9,5	0,19	I.1
Atheta corvina	4,8	0,10	I.+
Atheta subtilis	4,8	0,10	I.+
Omalium rivulare	4,8	0,05	I.r

Artenzahl: 6
Artendichte: 0,8
Gesamtabundanz: 1,20

Tab. 30 d

Käfergesellschaft an Collybia peronata, Stadium 5

Anzahl der Untersuchungen: 10

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
Proteinus brachypterus	50,0	0,90	III.3
Oxypoda alternans	20,0	0,20	I.1
Omalium rivulare	10,0	0,10	I.+

Artenzahl: 3
Artendichte: 0,8
Gesamtabundanz: 1,20

Jungpilze sowie ausgereifte und oligosaprobe Exemplare des Brennenden Rüblings sind noch weitgehend frei von Käfern (Tab. 30a, b), wenn man von einzelnen Oxypoda alternans absieht.

An den gelbbräunlichen, krümelig auseinanderbrechenden Fruchtkörpern des meso- bzw. holosaprogen Stadiums stellt sich eine sehr individuenarme Faulpilzkäferfauna ein (Tab. 30c, d), in der *Proteinus brachypterus* mehrfach vorkommt. *Oxypoda alternans* erreicht ebenfalls etwas höhere Stetigkeitswerte.

Aus den Untersuchungen geht hervor, daß *Collybia peronata* für eine Käferbesiedlung nur geringfügig besser geeignet ist als die Lackpilze. BENICK (1952) hat die Pilzart stets käferfrei gefunden.

e) Die Käfergesellschaften an *Oudemansiella platyphylla*

Tab. 31 a

Käfergesellschaft an *Oudemansiella platyphylla*, Stadium 1

Anzahl der Untersuchungen: 23

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Atheta fungi</i>	4,3	0,04	I.r
<i>Oxypoda alternans</i>	4,3	0,04	I.r

Artenzahl: 2
 Artendichte: 0,1
 Gesamtabundanz: 0,08

Tab. 31 b

Käfergesellschaft an *Oudemansiella platyphylla*, Stadium 2

Anzahl der Untersuchungen: 33

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Oxypoda alternans</i>	48,5	3,00	III.4
<i>Gyrophana gentilis</i>	39,4	2,61	II.4
<i>Bolitobius thoracicus</i>	18,2	0,27	I.1
<i>Rhynchaenus fagi</i>	9,1	0,12	I.+
<i>Quedius nemoralis</i>	3,0	0,03	I.r
<i>Gyrophana affinis</i>	3,0	0,03	I.r
<i>Leptusa ruficollis</i>	3,0	0,03	I.r

Artenzahl: 7
 Artendichte: 1,2
 Gesamtabundanz: 6,09

Tab. 31 c

Käfergesellschaft an Oudemansiella platyphylla, Stadium 3

Anzahl der Untersuchungen: 19			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.werte
Gyrophæna gentilis	68,4	8,42	IV.5
Oxypoda alternans	68,4	6,26	IV.5
Bolitobius thoracicus	36,8	0,79	II.3
Gyrophæna affinis	31,6	0,68	II.2
Rhynchaenus fagi	10,5	0,11	I.+
Atheta pallidicornis	5,3	0,21	I.1
Atheta fungicola	5,3	0,05	I.r
Atheta fungi	5,3	0,05	I.r
Geotrupes stercorosus	5,3	0,05	I.r
Artenzahl:	9		
Artendichte:	2,4		
Gesamtabundanz:	16,62		

Tab. 31 d

Käfergesellschaft an Oudemansiella platyphylla, Stadium 4

Anzahl der Untersuchungen: 12			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.werte
Oxypoda alternans	91,7	11,33	V.5
Gyrophæna gentilis	83,3	8,00	V.5
Atheta crassicornis	58,3	3,50	III.4
Bolitobius thoracicus	41,7	1,33	III.3
Bolitobius lunulatus	25,0	0,42	II.2
Atheta fungicola	25,0	0,33	II.2
Proteinus brachypterus	16,7	0,50	I.2
Omalium rivulare	16,7	0,17	I.1
Gyrophæna affinis	8,3	1,92	I.3
Proteinus atomarius	8,3	0,17	I.1

Tab. 31 d (Fortsetzung)

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Bolitobius exoletus</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Gyrophæna manca</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Atheta angusticollis</i>	8,3	0,08	I.+
<i>Rhynchaenus fagi</i>	8,3	0,08	I.+

Artenzahl: 14
 Artendichte: 4,1
 Gesamtabundanz: 28,00

Tab. 31 e

Käfergesellschaft an *Oudemansiella platyphylla*, Stadium 5

Anzahl der Untersuchungen: 10

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Atheta crassicornis</i>	70,0	2,60	IV.4
<i>Omalius rivulare</i>	70,0	0,80	IV.3
<i>Oxypoda alternans</i>	60,0	2,30	III.4
<i>Atheta angusticollis</i>	50,0	0,80	III.3
<i>Bolitobius thoracicus</i>	40,0	0,40	II.2
<i>Atheta parvicornis</i>	30,0	0,40	II.2
<i>Proteinus atomarius</i>	20,0	0,80	I.3
<i>Bolitobius exoletus</i>	20,0	0,20	I.1
<i>Atheta picipes</i>	20,0	0,20	I.1
<i>Atheta fungicola</i>	20,0	0,20	I.1
<i>Atheta monticola</i>	10,0	0,20	I.1
<i>Atheta subtilis</i>	10,0	0,20	I.1
<i>Atheta gagatina</i>	10,0	0,20	I.1
<i>Sciodrepoides fumatus</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Acrotrichis fascicularis</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Oxytelus tetracarınatus</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Bolitobius lunulatus</i>	10,0	0,10	I.+

Tab. 31 e (Fortsetzung)

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Tachinus pallipes</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Sipalia circellaris</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Atheta excellens</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Atheta harwoodi</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Atheta oblita</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Atheta nigritula</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Atheta fungi</i>	10,0	0,10	I.+

Artenzahl: 24
 Artendichte: 5,4
 Gesamtabundanz: 10,40

Der Vergleich der vorliegenden Untersuchungsergebnisse mit den Befunden aus dem Querceto-Carpinetum ergab geringere Unterschiede als bei *Clitocybe nebularis*. Die Grundkomponenten der Käfergesellschaften, nämlich die Arten *Gyrophæna gentilis*, *Gyrophæna affinis*, *Oxypoda alternans* und *Bolitobius thoracicus*, waren in den beiden Pflanzengesellschaften identisch.

Jungpilze werden nur ausnahmsweise von Käfern aufgesucht (Tab. 31a); die Käferbesiedlung beginnt im sporenreifen Zustand, wobei *Oxypoda alternans* und *Gyrophæna gentilis* sich in etwa gleicher Anzahl in der bemerkenswert artenarmen Käfergesellschaft einstellen (Tab. 31b). Die sporenreifen, oligo- und mesosaproben Fruchtkörper des Querceto-Carpinetum werden durch das Massenaufreten von *Gyrophæna gentilis* charakterisiert (Tab. 11b, c, d).

In der oligosaproben Phase sind *Gyrophæna gentilis* und *Oxypoda alternans* sehr zahlreich vorhanden (Tab. 31c). Gegen die Menge der beiden dominanten Arten nimmt sich der Anteil der Subdominanten *Bolitobius thoracicus* und *Gyrophæna affinis* recht bescheiden aus. *Rhynchaenus fagi*, der

auch an sporenreifen Pilzen gefangen wurde, ist ein typisches Beispiel für einen dank seiner Massenentwicklung überall im Fagetum vorkommenden Zufallsgast.

An den mesosaprogenen Fruchtkörpern steigert sich nochmals, wie schon in der entsprechenden Phase im Querceto-Carpinetum beobachtet, die Stetigkeit und z.T. auch die Besiedlungsdichte von *Oxypoda alternans* und *Gyrophana gentilis* (Tab. 31d). Das Ansteigen der Artenzahl sowie das oftmalige Auftreten von *Atheta crassicornis* deuten aber bereits die Umstrukturierung der Käfergesellschaft von einer Sporenfresser-Frischpilzkäfer-Larvenjäger-Fauna zu einer reinen Faulpilzkäfer-Fauna an.

Unter den Larvenjägern, die *Oudemansiella platyphylla* besuchen, wurden *Bolitobius thoracicus* und *Bolitobius lunulatus* im Querceto-Carpinetum und im Fagetum etwa gleich häufig angetroffen. *Bolitobius exoletus* hatte seinen Verbreitungsschwerpunkt dagegen recht eindeutig im Querceto-Carpinetum und wurde in den höheren Lagen des Gebirges nur selten gefunden. Die Art kommt zwar nach HORION (1967) auch in montanen und subalpinen Lagen vor. Dies muß jedoch nicht im Gegensatz zu den Befunden im Hohen Vogelsberg stehen, da hier vornehmlich die unterschiedliche Häufigkeit der Fänge konstatiert wird. Die Ursache des seltenen Vorkommens in der Berg-Buchen-Zone, für das ernährungsbiologische oder klimatische Schranken verantwortlich sein könnten, muß noch erforscht werden.

In der Schlußphase der Zersetzung steigen Artenzahl und Artendichte weiter an, während die Individuendichte bereits stark abnimmt. *Atheta crassicornis*, *Oxypoda alternans* und *Omalius rivulare* sind in der Faulpilzfauna häufig vertreten (Tab. 31e). Die letztere Art fehlt an den verfaulten Alt-pilzen des Querceto-Carpinetum, die dafür einen hohen Anteil von *Atheta sodalis* aufweisen. Das Vorkommen des hygrophilen *Omalius rivulare* erklärt sich daher, daß die Luftfeuchtigkeit und damit auch der Feuchtigkeitsgehalt der Pilze, die keine Verdunstungs- bzw. Durchnässungs-Schutzeinrichtungen aufweisen, im Fagetum durchschnittlich höher liegen als in

den niedrigeren Lagen des Gebirges. Neben diesen häufigeren Arten treten *Atheta angusticollis* und *Bolitobius thoracicus* wiedernolt auf. Unter den rezedenten *Atheta*-Arten soll neben der seltenen *Atheta monticola* besonders die boreomontane *Atheta excellens* (HORION 1951) hervorgehoben werden, die einen Neufund für die Käferfauna Hessens darstellt. WÜSTHOFF (1937a) hat *Atheta excellens* stets aus Sphagnumgesieben in der Hocheifel erhalten, womit ein Hinweis auf die Umweltansprüche der Art gegeben sein dürfte.

Das Fehlen von *Gyrophæna joyioides*, die an anderen Orten Mitteleuropas vorrangig an *Oudemansiella platyphylla* auftritt, wurde bereits bei den Käfergesellschaften aus dem Querceto-Carpinetum diskutiert.

5. Die Käfergesellschaften der Bodenpilze der Fichtenforste
auf Standorten des Berg-Buchen-Waldes und des
Hainsimsen-Buchen-Waldes

a) Die Käfergesellschaften an *Hygrophorus olivaceoalbus*

Stadium 1: 85 Untersuchungen, alle Pilze ohne Käferbefall

Tab. 32 a

Käfergesellschaft an *Hygrophorus olivaceoalbus*, Stadium 2

Anzahl der Untersuchungen: 177

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Leptusa ruficollis</i>	1,1	0,01	.r
<i>Bolitobius trinotatus</i>	0,6	0,005	.r
<i>Oxypoda alternans</i>	0,6	0,005	.r

Artenzahl: 3
Artendichte: 0,02
Gesamtabundanz: 0,02

Tab. 32 b

Käfergesellschaft an H. gropporus olivaceoalbus, Stadium 3

Gesamt der untersuchten: 135			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl. Werte
<i>Solitobius thoracicus</i>	6,9	0,10	I.+
<i>Atheta sodalis</i>	6,7	0,08	I.+
<i>Atheta scutellus</i>	2,2	0,02	I.r
<i>Leptusa ruficollis</i>	1,5	0,01	.r
<i>Atheta pilicornis</i>	1,5	0,01	.r
<i>Cyrtopoda subtilis</i>	0,7	0,01	.r
<i>Proteinus brachypterus</i>	0,7	0,01	.r
<i>Solitobius trinotatus</i>	0,7	0,01	.r
<i>Atheta monticola</i>	0,7	0,01	.r
<i>Atheta parvicornis</i>	0,7	0,01	.r
<i>Atheta crassicornis</i>	0,7	0,01	.r
<i>Atheta paracrasicornis</i>	0,7	0,01	.r
<i>Atheta microptera</i>	0,7	0,01	.r
<i>Atheta fungi</i>	0,7	0,01	.r
<i>Cyrtopoda alternans</i>	0,7	0,01	.r
<i>Macrus rufilabris</i>	0,7	0,01	.r
<i>Rhinomys forticornis</i>	0,7	0,01	.r

Artenzahl: 17
 Artenvielfalt: 0,5
 Gesamt-Abundanz: 0,54

Tab. 32 c

Käfergesellschaft an Hygrophorus olivaceoalbus, stadium 4,
typische Variante

Anzahl der Untersuchungen: 38			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Proteinus brachypterus</i>	55,2	3,13	III.4
<i>Atheta crassicornis</i>	28,9	0,36	II.2
<i>Bolitobius thoracicus</i>	23,7	0,34	II.2
<i>Proteinus atomarius</i>	15,8	0,21	I.1
<i>Atheta subtilis</i>	15,8	0,21	I.1
<i>Oxypoda alternans</i>	13,2	0,13	I.1
<i>Atheta sodalis</i>	5,3	0,10	I.+
<i>Atheta gagatina</i>	5,3	0,08	I.+
<i>Bolitobius trinotatus</i>	5,3	0,05	I.r
<i>Tachinus pallipes</i>	5,3	0,05	I.r
<i>Atheta pilicornis</i>	5,3	0,05	I.r
<i>Catops coracinus</i>	2,6	0,03	I.r
<i>Anisotoma humeralis</i>	2,6	0,03	I.r
<i>Tachinus laticollis</i>	2,6	0,03	I.r
<i>Bolitochara mulsanti</i>	2,6	0,03	I.r
<i>Atheta monticola</i>	2,6	0,03	I.r
<i>Atheta harwoodi</i>	2,6	0,03	I.r
<i>Rhizopnagus cribratus</i>	2,6	0,03	I.r

Artenzahl: 13
 Artendichte: 1,9
 Gesamtabundanz: 4,92

Tab. 32 d

Käfergesellschaft an Myrophorus olivaceoalbus, Stadium 4,
trockene Variante

Anzahl der Untersuchungen: 73

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
Atheta sodalis	20,6	0,21	II.1
Atheta microptera	2,7	0,03	I.r
Omalium rivulare	1,4	0,01	.r
Eolitobius thoracicus	1,4	0,01	.r
Atheta corvina	1,4	0,01	.r
Atheta crassicornis	1,4	0,01	.r
Atheta fungi	1,4	0,01	.r
Atheta fungi v. cingulata	1,4	0,01	.r
Pocadius ferrugineus	1,4	0,01	.r

Artenzahl: 9

Artendichte: 0,3

Gesamtabundanz: 0,31

Tab. 32 e

Käfergesellschaft an Hygrophorus olivaceolous, Stadium 4,
nasse Variante

Anzahl der Untersuchungen: 20

Art	Frequenz	Abundanz	Kl. Werte
Omalium rivulare	60,0	0,85	III.3
Proteinus brachypterus	55,0	0,95	III.3
Atheta crassicornis	25,0	0,30	II.1
Atheta subtilis	20,0	0,25	I.1
Oxypoda alternans	15,0	0,15	I.1
Bolitobius trinotatus	10,0	0,15	I.1
Atheta pilicornis	10,0	0,10	I.+
Proteinus atomarius	5,0	0,10	I.+
Catops coracinus	5,0	0,05	I.r
Catops tristis	5,0	0,05	I.r
Bolitobius thoracicus	5,0	0,05	I.r
Leptusa ruficollis	5,0	0,05	I.r
Atheta corvina	5,0	0,05	I.r
Atheta sodalis	5,0	0,05	I.r
Rhizophagus dispar	5,0	0,05	I.r

Artenzahl: 15
 Artendichte: 2,4
 Gesamtabundanz: 3,20

Tab. 32 f

Käfergesellschaft an Hygrophorus olivaceoalbus, Stadium 5,
typische Variante

Anzahl der Untersuchungen: 13			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Proteinus brachypterus</i>	84,6	1,46	V.3
<i>Atheta sodalis</i>	46,2	0,61	III.2
<i>Omelium rivulare</i>	23,1	0,31	II.2
<i>Atheta crassicornis</i>	15,4	0,23	I.1
<i>Atheta parvicornis</i>	15,4	0,15	I.1
<i>Atheta harwoodi</i>	7,7	0,15	I.1
<i>Proteinus atomarius</i>	7,7	0,08	I.+
<i>Leptusa ruficollis</i>	7,7	0,08	I.+
<i>Atheta amicula</i>	7,7	0,08	I.+
<i>Atheta pilicornis</i>	7,7	0,08	I.+
<i>Oxygona alternans</i>	7,7	0,08	I.+
Artenzahl:	11		
Artendichte:	2,3		
Gesamtabundanz:	3,31		

Tab. 32 g

Käfergesellschaft an Hydrophorus olivaceoaltus, Stadium 5,
trockene Variante

Anzahl der Untersuchungen: 33

Art	Frequenz	Abundanz	Kl. Werte
<i>Atheta sodalis</i>	27,3	0,30	II.1
<i>Proteinus brachypterus</i>	15,2	0,21	I.1
<i>Proteinus atomarius</i>	12,1	0,14	I.1
<i>Catops coracinus</i>	12,1	0,12	I.+
<i>Catops nigrita</i>	3,0	0,08	I.+
<i>Atheta corvina</i>	3,0	0,03	I.+
<i>Omalius rivulare</i>	3,0	0,03	I.r
<i>Atheta monticola</i>	3,0	0,03	I.r
<i>Atheta angusticollis</i>	3,0	0,03	I.r
<i>Atheta crassicornis</i>	3,0	0,03	I.r
<i>Atheta pilicornis</i>	3,0	0,03	I.r
<i>Lathridius nodifer</i>	3,0	0,03	I.r

Artenzahl: 12

Artendichte: 0,9

Gesamtabundanz: 1,08

Tab. 32 h

Käfergesellschaft an Hygrophorus olivaceoalbus, Stadium 5,
nahe Variante

Anzahl der Untersuchungen: 11

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Omalius rivulare</i>	100	1,82	V.3
<i>Proteinus brachypterus</i>	45,5	0,73	III.2
<i>Atheta crassicornis</i>	27,3	0,36	II.2
<i>Tachinus pallipes</i>	18,2	0,64	I.2
<i>Atheta angusticollis</i>	18,2	0,27	I.1
<i>Megarthus sinuaticollis</i>	18,2	0,18	I.1
<i>Tachinus laticollis</i>	9,1	0,45	I.2
<i>Proteinus ovalis</i>	9,1	0,18	I.1
<i>Atheta corvina</i>	9,1	0,18	I.1
<i>Proteinus atomarius</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Sipalia circellaris</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Atheta amicala</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Atheta sodalis</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Atheta pilicornis</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Atheta cadaverina</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Atheta episcopalis</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Atheta marcida</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Atheta celata</i>	9,1	0,09	I.+

Artenzahl: 18

Artendichte: 3,4

Gesamtabundanz: 5,62

Junge, sporenreife und leicht faulige Exemplare dieses Fichtenwald-Charakterpilzes entbehren, von seltenen Zufalls-
gästen abgesehen (Tab. 32a, b), noch weitgehend einer Käfer-
fauna. Eine regelmäßige Besiedlung weisen erst die meso-
bzw. die holosaprophyten Pilze auf, in deren Käfergesellschaften
neben dem Normalfall jeweils eine trockene und eine
nahe Variante unterschieden werden konnte.

Die mesosaproben Fruchtkörper der typischen Variante besitzen auffallend gelblich-weiße Faulstellen im sonst weißen Gewebe, an denen sich *Proteinus brachypterus* konzentriert (Tab. 32c). Darüber hinaus werden hier *Atheta crassicornis* und *Bolitobius thoracicus* etwas häufiger angetroffen.

Die Käfergesellschaft der angetrockneten Pilze (Tab. 32d) ist dagegen ausgesprochen individuenarm, da die kleinen Pilze beim Trockenwerden in dem relativ englumigen Stielfuß keine oder nur wenig aufnahmefähige feuchtere Rückzugsmöglichkeiten für ihre Fauna anbieten. Unter diesen Umständen kann nur die etwas trockenresistente *Atheta sodalis* besser bestehen.

Nasse Fruchtkörper erwiesen sich als weniger stark besiedelt als normal-feuchte. Möglicherweise ist die starke Absonderung von zähflüssigem Schleim, die bei sehr feuchten, noch intakten Hüten zu beobachten ist, verantwortlich für diese Einbuße an Attraktivität. Erwartungsgemäß sind *Omalium rivulare* und *Proteinus brachypterus* öfters vorhanden, während *Atheta crassicornis* und *Atheta subtilis* dagegen bereits stark in Frequenz und Dichte der Besiedlung abfallen (Tab. 32e).

Die gelblichgrau verfärbten, schmierig-schlaffen Altpilze sind in der typischen Variante von einer individuenarmen Faulpilzkäferfauna bewohnt (Tab. 32f), in der *Proteinus brachypterus* fast regelmäßig vorkommt. *Atheta sodalis* ist ebenfalls mehrfach anzutreffen, während *Omalium rivulare* nur einen geringen Anteil der Bevölkerung ausmacht.

An den angetrocknet-faulen Altpilzen stellt *Atheta sodalis*, wie auch im mesosaproben Stadium, die relativ häufigste Art dar (Tab. 32g), ohne daß jedoch von einem regelmäßigen Pilzbesuch gesprochen werden kann.

Nasse Faulpilze bieten in ihrer Käferfauna das grundsätzlich gleiche Bild wie nasse mesosaprobe Fruchtkörper; Artendichte und Gesamtubundanz zeigen allerdings höhere Werte (Tab. 32h). *Omalium rivulare* ist stets vorhanden und dominiert unter der Gesamtbewohnerschaft. *Proteinus brachypterus* kommt

wiederholt vor, obwohl seine Besiedlungsdichte bereits nachgelassen hat, während *Atheta crassicornis* ihren kleinen Anteil halten konnte. Alle anderen Arten besitzen als seltene Gäste geringen soziologischen Zeigerwert.

Unter den an *Hygrophorus olivaceoalbus* während der verschiedenen Altersstadien angetroffenen Käfern befindet sich eine Reihe seltener Arten (HORION 1951), wie z.B. *Atheta monticola*, *Atheta corvina* und *Atheta harwoodi*. Unter Berücksichtigung der neueren faunistischen Abhandlungen von SINGER (1955) und DEHNERT (1959) sowie der Funde von BERWIG (1961) stellen die folgenden ebenfalls als selten (HORION 1951) geltenden Arten *Atheta parvicornis*, *Atheta microptera* und *Atheta paracrassicornis* Neunachweise für die Fauna Hessens dar. Das Auftreten von *Atheta paracrassicornis* ist besonders bemerkenswert, da die Art im HORIONschen Verzeichnis nicht aufgeführt ist und von HANSEN (1954) noch als Käfer mit südschandinavischer Verbreitung angegeben wird.

b) Die Käfergesellschaften an *Russula ochroleuca*

Stadium 1: 77 Untersuchungen, alle Pilze ohne Käferbefall

Tab. 33 a

Käfergesellschaft an *Russula ochroleuca*, Stadium 2

Anzahl der Untersuchungen: 171			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Sipalia circellaris</i>	0,6	0,01	.r
<i>Atheta crassicornis</i>	0,6	0,01	.r
<i>Oxypoda alternans</i>	0,6	0,01	.r
Artenzahl:	3		
Artendichte:	0,01		
Gesamtabundanz:	0,03		

Tab. 33 b

Käfergesellschaft an *Russula ochroleuca*, Stadium 3,
typische Variante

Anzahl der Untersuchungen: 120			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Proteinus brachypterus</i>	6,7	0,11	I.+
<i>Oxypoda alternans</i>	4,2	0,05	I.r
<i>Atheta sodalis</i>	3,3	0,04	I.r
<i>Atheta corvina</i>	0,8	0,02	.r
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	0,8	0,01	.r
<i>Bolitobius thoracicus</i>	0,8	0,01	.r
<i>Sipalia circellaris</i>	0,8	0,01	.r
<i>Atheta nigritula</i>	0,8	0,01	.r
<i>Atheta crassicornis</i>	0,8	0,01	.r
<i>Atheta pilicornis</i>	0,8	0,01	.r

Tab. 33 b (Fortsetzung)

Artenzahl: 10
Artendichte: 0,2
Gesamtabundanz: 0,28

Tab. 33 c

Käfergesellschaft an Russula ochroleuca, Stadium 3,
trockene Variante

Anzahl der Untersuchungen: 67

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
Atheta sodalis	3,0	0,03	I.r
Atheta pilicornis	3,0	0,03	I.r
Sipalia circellaris	1,5	0,03	.r
Atheta subtilis	1,5	0,03	.r
Xantholinus tricolor	1,5	0,01	.r
Bolitobius thoracicus	1,5	0,01	.r
Mniusa incrassata	1,5	0,01	.r

Artenzahl: 7
Artendichte: 0,1
Gesamtabundanz: 0,15

Tab. 33 d

Käfergesellschaft an Russula ochroleuca, Stadium 4,
typische Variante

Anzahl der Untersuchungen: 27

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Proteinus brachypterus</i>	51,8	0,85	III.3
<i>Atheta sodalis</i>	18,5	0,18	I.1
<i>Tachinus pallipes</i>	11,1	0,18	I.1
<i>Sipalia circellaris</i>	11,1	0,15	I.1
<i>Atheta crassicornis</i>	11,1	0,15	I.1
<i>Oxypoda alternans</i>	3,7	0,11	I.+
<i>Catops nigrita</i>	3,7	0,07	I.+
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	3,7	0,04	I.r
<i>Catops longulus</i>	3,7	0,04	I.r
<i>Catops coracinus</i>	3,7	0,04	I.r
<i>Philonthus carbonarius</i>	3,7	0,04	I.r
<i>Tachinus laticollis</i>	3,7	0,04	I.r
<i>Atheta amicula</i>	3,7	0,04	I.r
<i>Atheta brunneipennis</i>	3,7	0,04	I.r
<i>Atheta pertyi</i>	3,7	0,04	I.r
<i>Mniusa incrassata</i>	3,7	0,04	I.r
<i>Monotoma picipes</i>	3,7	0,04	I.r
<i>Enicmus minutus</i>	3,7	0,04	I.r
<i>Corticarina gibbosa</i>	3,7	0,04	I.r

Artenzahl: 19

Artendichte: 1,6

Gesamtabundanz: 2,21

Tab. 33 e

Käfergesellschaft an Russula ochroleuca, Stadium 4,
trockene Variante

Anzahl der Untersuchungen: 26			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
Atheta sodalis	50,1	0,84	III.3
Catops coracinus	7,7	0,08	I.+
Atheta crassicornis	7,7	0,08	I.+
Atheta fungi	7,7	0,08	I.+
Bolitobius thoracicus	3,9	0,08	I.+
Megarathrus sinuaticollis	3,9	0,04	I.r
Proteinus atomarius	3,9	0,04	I.r
Atheta picipes	3,9	0,04	I.r
Atheta angusticollis	3,9	0,04	I.r
Atheta subtilis	3,9	0,04	I.r
Atheta fungi v. cingulata	3,9	0,04	I.r
Omosita depressa	3,9	0,04	I.r
Rhizophagus dispar	3,9	0,04	I.r

Artenzahl: 13
 Artendichte: 1,1
 Gesamtäbundanz: 1,48

Tab. 33 f

Käfergesellschaft an Russula ochroleuca, Stadium 4,
nasse Variante

Anzahl der Untersuchungen: 21

Art	Frequenz	Abundanz	Kl. Werte
<i>Omalium rivulare</i>	57,1	1,05	III.3
<i>Proteinus brachypterus</i>	52,4	2,90	III.4
<i>Tachinus pallipes</i>	38,1	0,57	II.2
<i>Atheta crassicornis</i>	23,8	0,28	II.1
<i>Atheta angusticollis</i>	19,0	0,24	I.1
<i>Atheta corvina</i>	14,3	0,14	I.1
<i>Atheta sodalis</i>	9,5	0,14	I.1
<i>Tachinus laticollis</i>	9,5	0,09	I.+
<i>Oxypoda alternans</i>	4,8	0,09	I.+
<i>Catops subfuscus</i>	4,8	0,05	I.r
<i>Catops coracinus</i>	4,8	0,05	I.r
<i>Catops fuliginosus</i>	4,8	0,05	I.r
<i>Proteinus ovalis</i>	4,8	0,05	I.r
<i>Sipalia circellaris</i>	4,8	0,05	I.r
<i>Atheta amicula</i>	4,8	0,05	I.r
<i>Atheta subtilis</i>	4,8	0,05	I.r
<i>Atheta livida</i>	4,8	0,05	I.r
<i>Cryptophagus silesiacus</i>	4,8	0,05	I.r

Artenzahl: 16

Artendichte: 2,7

Gesamtabundanz: 5,95

Taf. 53 a

Käfergesellschaft an Russula ochroleuca, Stadium 5,
typische Variante

Anzahl der Untersuchungen: 14

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Proteinus brachypterus</i>	100	4,36	V.4
<i>Atheta sodalis</i>	42,8	0,79	III.3
<i>Atheta crassicornis</i>	42,8	0,57	III.2
<i>Omalium rivulare</i>	35,7	1,00	II.3
<i>Atheta corvina</i>	28,6	1,07	II.3
<i>Atheta subtilis</i>	21,4	0,29	II.1
<i>Atheta angusticollis</i>	21,4	0,21	II.1
<i>Tachinus pallipes</i>	14,3	0,43	I.2
<i>Atheta pilicornis</i>	14,3	0,21	I.1
<i>Tachinus proximus</i>	7,1	0,14	I.1
<i>Sipalia circellaris</i>	7,1	0,14	I.1
<i>Catops coracinus</i>	7,1	0,07	I.+
<i>Catops nigrita</i>	7,1	0,07	I.+
<i>Proteinus atomarius</i>	7,1	0,07	I.+
<i>Tachinus laticollis</i>	7,1	0,07	I.+
<i>Atheta britanniae</i>	7,1	0,07	I.+
<i>Rhizophagus dispar</i>	7,1	0,07	I.+
<i>Corticarina gibbosa</i>	7,1	0,07	I.+

Artenzahl: 18

Artendichte: 3,9

Gesamtabundanz: 9,70

Tab. 33 h

Käfergesellschaft an Russula ochroleuca, Stadium 5,
trockene Variante

Anzahl der Untersuchungen: 10			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
Proteinus brachypterus	50,0	0,60	III.2
Atheta sodalis	40,0	0,50	II.2
Omalium rivulare	20,0	0,20	I.1
Atheta pilicornis	20,0	0,20	I.1
Pterostichus oblongopunctatus	10,0	0,10	I.+
Coryphium angusticolle	10,0	0,10	I.+
Oxytelus sculpturatus	10,0	0,10	I.+
Sipalia circellaris	10,0	0,10	I.+
Rhinomias förticornis	10,0	0,10	I.+
Artenzahl:	9		
Artendichte:	1,8		
Gesamtabundanz:	2,00		

Die jüngeren Fruchtkörper des in den Vogelsberger Fichtenwäldern gemeinen Ocker-Täublings werden, wie die untersuchten größeren Serien zeigen, bis zum oligosaproben Stadium nur sehr selten von Käfern besiedelt (Tab. 33a, b, c).

Mit dem verstärkten Angebot fauligen Gewebes beginnt im mesosaproben Stadium die Zahl der Pilzkäfer zu steigen. Dank umfangreicher Aufsammlungen konnten neben dem typischen Erscheinungsbild der Käferfauna vergleichbare trockene bzw. nasse Variante unterschieden werden.

Die typische Variante der Käfergesellschaft mesosaprober Pilze wird durch den öfters vorkommenden *Proteinus brachypterus* geprägt (Tab. 33d), während alle anderen Arten nur selten zu finden sind. Die Coleopterenfauna der trockenen Variante ist artenärmer; hier vertritt *Atheta sodalis* als

dominierende Art den fehlenden *Proteinus brachypterus* (Tab. 33e). Die Gesellschaft der nassen Variante ist in bezug auf Artendichte und Gesamtabundanz am besten entwickelt (Tab. 33f). *Omalium rivulare* und *Proteinus brachypterus* stehen als häufige Vertreter gemeinsam an der Spitze der Bewohnerschaft; zu ihnen gesellen sich noch, jeweils mit Abstand, die mehrfach vorhandenen *Tachinus pallipes* und *Atheta crassicornis*. Unter den Rezedenten sei auf den für Hessen neuen, von Südosten einstrahlenden, montanen *Cryptophagus silesiacus* sowie in der Gesellschaft der typischen Variante auf die seltene, montan verbreitete *Mniusa incrasata* hingewiesen.

Die im Gewebe grau gewordenen, verfaulten Altpilze werden im Normalfall von einer mäßig arten- und individuenreichen Käferfauna bewohnt (Tab. 33g). *Proteinus brachypterus* ist in dieser Zersetzungsphase stets vorhanden und stellt etwa die Hälfte aller Bewohner. Geringere Anteile der Bevölkerung werden von den unregelmäßiger auftretenden Arten *Atheta sodalis*, *Atheta crassicornis*, *Atheta corvina* und *Omalium rivulare* gestellt.

Angetrocknete Faulpilze des Ocker-Täublings werden dagegen bedeutend seltener von Käfern aufgesucht (Tab. 33h). Nur *Proteinus brachypterus* und *Atheta sodalis* kommen hier wiederholt vor, während *Omalium rivulare* und *Atheta pilicornis* bereits zu den Zufallsgästen überleiten.

Generell betrachtet erweist sich *Russula ochroleuca*, ähnlich wie *Hygrophorus olivaceoalbus*, als nur wenig für Käferbesuche geeignet. Die frühen Stadien sind für Sporenfresser wie auch für Larvenjäger gleichermaßen unattraktiv, während die bei der Zersetzung anfallenden Abbauprodukte eine gewisse Anziehungskraft auf saprophage Pilzbewohner ausüben.

c) Die Käfergesellschaften an *Russula integra*

Stadium 1: 10 Untersuchungen, alle Pilze ohne Käferbefall

Tab. 34 a

Käfergesellschaft an *Russula integra*, Stadium 2

Anzahl der Untersuchungen: 25

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.werte
<i>Proteinus brachypterus</i>	4,0	0,04	I.r
<i>Bolitobius thoracicus</i>	4,0	0,04	I.r
<i>Sipalia circellaris</i>	4,0	0,04	I.r

Artenzahl: 3

Artendichte: 0,1

Gesamtabundanz: 0,12

Tab. 34. b

Käfergesellschaft an *Russula integra*, Stadium 3

Anzahl der Untersuchungen: 17

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Proteinus brachypterus</i>	23,5	0,47	II.2
<i>Bolitobius thoracicus</i>	5,9	0,06	I.+
<i>Sipalia circellaris</i>	5,9	0,06	I.+
<i>Atheta sodalis</i>	5,9	0,06	I.+
<i>Atheta pilicornis</i>	5,9	0,06	I.+
<i>Atheta fungi</i> v. <i>cingulata</i>	5,9	0,06	I.+

Artenzahl: 6

Artendichte: 0,5

Gesamtabundanz: 0,77

Tab. 34 c

A fergesellschaft an Russula integra, Stadium 4,
typische Variante

Anzahl der Untersuchungen: 23

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.werte
<i>Proteinus brachypterus</i>	87,0	1,70	V.3
<i>Atheta crassicornis</i>	43,4	0,65	III.2
<i>Omalius rivulare</i>	34,8	0,61	II.2
<i>Tachinus laticollis</i>	17,4	0,26	I.1
<i>Tachinus pallipes</i>	13,0	0,13	I.1
<i>Atheta amicula</i>	8,7	0,13	I.1
<i>Solitobius thoracicus</i>	8,7	0,09	I.+
<i>Atheta angusticollis</i>	8,7	0,09	I.+
<i>Atheta sodalis</i>	4,3	0,09	I.+
<i>Atheta fungi</i>	4,3	0,09	I.+
<i>Catops nigrita</i>	4,3	0,04	I.r
<i>Quedius lucidulus</i>	4,3	0,04	I.r
<i>Atheta picipes</i>	4,3	0,04	I.r
<i>Atheta subtilis</i>	4,3	0,04	I.r
<i>Atheta castanoptera</i>	4,3	0,04	I.r
<i>Rhizophagus dispar</i>	4,3	0,04	I.r

Artenzahl: 16

Artendichte: 2,6

Gesamtabundanz: 4,08

Tab. 34 d

käfergesellschaft an Russula integra, stadium 4,
nassee Variante

Anzahl der Untersuchungen: 18			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.werte
Atheta corvina	94,4	2,67	V.4
Omalium rivulare	88,9	11,65	V.5
Atheta crassicornis	88,9	3,39	V.4
Tachinus pallipes	88,9	2,33	V.4
Tachinus laticollis	55,5	0,89	III.3
Proteinus brachypterus	50,0	2,94	III.4
Atheta sodalis	44,4	0,83	III.3
Atheta angusticollis	38,8	0,77	II.3
Atheta subtilis	27,7	0,39	II.2
Atheta pilicornis	22,2	0,83	II.3
Proteinus atomarius	16,6	0,28	I.2
Atheta harwoodi	16,6	0,17	I.1
Sipalia circellaris	11,1	0,17	I.1
Pterostichus oblongopunctatus	11,1	0,11	I.1
Philonthus chalceus	11,1	0,11	I.1
Autalia impressa	11,1	0,11	I.1
Atheta gagatina	11,1	0,11	I.1
Atheta fungicola	11,1	0,11	I.1
Atheta brunneipennis	11,1	0,11	I.1
Atheta cinnamoptera	11,1	0,11	I.1
Catops coracinus	5,5	0,11	I.1
Atheta picipes	5,5	0,11	I.1
Atheta cadaverina	5,5	0,11	I.1
Catops longulus	5,5	0,06	I.1
Catops fuliginosus	5,5	0,06	I.1
Proteinus ovalis	5,5	0,06	I.1
Quedius lucidulus	5,5	0,06	I.1
Atheta amacula	5,5	0,06	I.1
Atheta marcida	5,5	0,06	I.1
Atheta celata	5,5	0,06	I.1

Tab. 34 d (Fortsetzung)

Artenzahl: 30
 Artendichte: 7,8
 Gesamtabundanz: 28,83

Tab. 34 e

Nähergesellschaft an Russula integra, Stadium 5,
typische Variante

Anzahl der Untersuchungen: 19

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Omalius rivulare</i>	78,9	2,48	IV.4
<i>Tachinus pallipes</i>	63,1	0,84	IV.3
<i>Tachinus laticollis</i>	57,9	1,16	III.3
<i>Atheta crassicornis</i>	52,6	1,05	III.3
<i>Atheta angusticollis</i>	47,3	0,84	III.3
<i>Atheta corvina</i>	31,6	0,42	II.2
<i>Quedius lucidulus</i>	21,0	0,32	II.2
<i>Sipalia circellaris</i>	15,8	0,21	I.1
<i>Atheta subtilis</i>	15,8	0,16	I.1
<i>Proteinus brachypterus</i>	10,5	0,16	I.1
<i>Atheta pilicornis</i>	10,5	0,11	I.+
<i>Scioldrepoides watsoni</i>	5,3	0,05	I.r
<i>Proteinus atomarius</i>	5,3	0,05	I.r
<i>Aploderus caelatus</i>	5,3	0,05	I.r
<i>Quedius mesomelinus</i>	5,3	0,05	I.r
<i>Atheta amacula</i>	5,3	0,05	I.r
<i>Atheta sodalis</i>	5,3	0,05	I.r
<i>Atheta dadopora</i>	5,3	0,05	I.r

Artenzahl: 18
 Artendichte: 4,4
 Gesamtabundanz: 8,10

Tab. 34 f

Käfergesellschaft an Russula integra, Stadium 5,
nasse Variante

Anzahl der Untersuchungen: 26			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
Tachinus pallipes	96,3	3,96	V.4
Tachinus laticollis	92,4	4,08	V.4
Omalium rivulare	57,8	1,42	III.3
Atheta crassicornis	50,1	1,08	III.3
Proteinus brachypterus	50,1	1,00	III.3
Atheta pilicornis	50,1	0,96	III.3
Megarthus sinuatocollis	42,4	0,65	III.2
Atheta corvina	27,0	0,42	II.2
Quedius lucidulus	27,1	0,38	II.2
Atheta sodalis	19,3	0,42	I.2
Atheta angusticollis	19,3	0,27	I.1
Acrotrichis atomaria	15,4	0,35	I.2
Proteinus atomarius	15,4	0,19	I.1
Atheta amicula	11,6	0,19	I.1
Atheta subtilis	11,6	0,15	I.1
Catops coracinus	11,6	0,11	I.+
Acrotrichis montandoni	7,7	0,11	I.+
Rhizophagus dispar	7,7	0,11	I.+
Philonthus chalceus	7,7	0,08	I.+
Philonthus fimetarius	7,7	0,08	I.+
Atheta fungi	7,7	0,08	I.+
Pterostichus oblongopunctatus	3,9	0,04	I.r
Catops longulus	3,9	0,04	I.r
Catops nigrita	3,9	0,04	I.r
Acrotrichis fascicularis	3,9	0,04	I.r
Megarthus nitidulus	3,9	0,04	I.r
Omalium exiguum	3,9	0,04	I.r
Aploderus caelatus	3,9	0,04	I.r
Oxytelus tetracaratus	3,9	0,04	I.r
Quedius mesomelinus	3,9	0,04	I.r
Autalia impressa	3,9	0,04	I.r

Tab. 34 f (Fortsetzung)

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Sipalia circellaris</i>	3,9	0,04	I.r
<i>Atheta picipes</i>	3,9	0,04	I.r
<i>Atheta parvicornis</i>	3,9	0,04	I.r
<i>Atheta oblita</i>	3,9	0,04	I.r
<i>Atheta paracrassicornis</i>	3,9	0,04	I.r
<i>Atheta cadaverina</i>	3,9	0,04	I.r
<i>Geotrupes stercorosus</i>	3,9	0,04	I.r

Artenzahl: 38
 Artendichte: 7,0
 Gesamtabundanz: 16,77

Junge und sporenreife Exemplare von *Russula integra* sind bis auf sporadisch auftretende Erstbesiedler frei von Käfern (Tab. 34a), obwohl die Pilze mit Dipterenlarven besetzt sind.

Im oligosaproben Stadium stellt sich der Faulpilzbewohner *Proteinus brachypterus* in etwas größerer Anzahl ein (Tab. 34b); die Gesamtbesiedlung ist jedoch noch recht lückenhaft.

Größere Arten- und Individuenzahlen kann man nur an den halb- bis vollfaulen Altpilzen erwarten, bei deren Auswertung sich jeweils die Unterscheidung von typischen und nassen Varianten der Käfergesellschaften anbot.

Proteinus brachypterus herrscht im Normalfall in der Käferfauna der mesosaproben Fruchtkörper vor (Tab. 34c). Dagegen sind *Atheta crassicornis* und *Omalium rivulare* wesentlich seltener zu finden. Nasse, halbfaule Pilze bilden die Lebensstätte vieler, z.T. recht zahlreich vertretener Käferarten (Tab. 34d). *Atheta corvina*, *Atheta crassicornis*, *Tachinus pallipes* und *Omalium rivulare* sind hier regelmäßig vorhanden, wobei der letztere zahlenmäßig überwiegt. Die

vermutlich detritusfressenden *Tachinus laticollis*, *Proteinus brachypterus* und *Atheta sodalis* stellen ebenfalls einen beachtlichen Anteil in der artenreichen Gesellschaft dar.

Unter den rezedenten Besuchern fallen zwei Exemplare von *Pterostichus oblongopunctatus* auf. Einer der beiden Käfer konnte am 9.10.1962 bei der Jagd auf Pilzbewohner beobachtet werden: Er kletterte gerade von der reich mit Käfern besetzten Lamellenschicht auf die Hutoberseite und trug dabei ein sich lebhaft bewegendes *Omalium rivulare* in den hochgehaltenen Mandibeln. Auf der Oberseite des Pilzes lief der Räuber, nur von einigen längeren Pausen unterbrochen, rasch hin und her. Die Mandibeln bearbeiteten dabei in kraftvoll kauenden Bewegungen den hinter der Körpermitte gepackten kleinen Käfer, dessen Reflexbewegungen bald matter wurden und schließlich ganz aufhörten. Als der Carabide seine Beute nach etwa zwei Minuten auf den Pilzhut niederlegte, wurden der Jäger und sein Opfer zur Dokumentation der Beobachtung gefangen. Der Staphylinide wies starke Verletzungen am 4. und 5. Abdominalsegment auf, wo er offensichtlich von den Mandibeln gepackt worden war. Sein übriger Körper war eingesunken und wirkte, vor allem im Bereich des Abdomens, wie ausgequetscht.

Die vorstehend geschilderte Begebenheit zeigt, daß gut mit Käfern besetzte Pilze ein ergiebiges Jagdrevier für *Pterostichus oblongopunctatus* darstellen können. Der Käfer, der einige Male an anderen Pilzen im Oberwald des Vogelsberges angetroffen wurde, wird auch von REHFOUS als Pilzbesucher aus der Umgebung des Genfer Sees genannt.

Die gelb-faulen Altpilze zeigen unterschiedliche Entwicklungen in ihren Käfergesellschaften. Während die Fauna der typischen Variante eine Steigerung gegenüber dem vorhergehenden Stadium darstellt, nimmt zumindest die Besiedlungsdichte in der Fauna der nassen Variante schon deutlich ab.

Im einzelnen zeigt sich folgendes Bild: *Omalium rivulare* ist häufigster Käfer in der typischen Variante (Tab. 34e), gefolgt von den oftmals anwesenden *Tachinus pallipes*,

Tachinus laticollis, *Atheta crassicornis* und *Atheta angusticollis*. Die Käfergesellschaft der nassen Variante (Tab. 34f) wird von der Dominanz und Stetigkeit der Faulpilzbewohner *Tachinus pallipes* und *Tachinus laticollis* geprägt. Daneben sind noch die recht oft anwesenden *Omalium rivulare*, *Proteinus brachypterus*, *Atheta crassicornis*, *Atheta pilicornis* und *Megarthus sinuatocollis* zu erwähnen.

An *Russula integra* wurde mit den Arten *Megarthus nitidulus*, *Quedius lucidulus*, *Atheta corvina* und *Atheta dadopora* eine Reihe von selten vorkommenden Käfern gefunden (HORION 1951, 1963, 1965). *Atheta brunneipennis*, *Atheta cinnamoptera* und die bereits bei *Hygrophorus olivaceoalbus* erwähnte *Atheta paracrassicornis* sind bisher noch nicht aus Hessen gemeldet worden.

d) Die Käfergesellschaften an *Lactarius rufus*

Stadium 1: 34 Untersuchungen, alle Pilze ohne Käferbefall

Stadium 2: 58 Untersuchungen, alle Pilze ohne Käferbefall

Tab. 35 a

Käfergesellschaft an *Lactarius rufus*, Stadium 3

Anzahl der Untersuchungen: 41

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Bolitobius thoracicus</i>	14,6	0,15	I.1
<i>Proteinus brachypterus</i>	7,3	0,12	I.+
<i>Oxypoda alternans</i>	4,9	0,05	I.r
<i>Bolitobius trinitatus</i>	2,4	0,02	I.r
<i>Atheta nigrifula</i>	2,4	0,02	I.r

Artenzahl: 5

Artendichte: 0,3

Gesamtabundanz: 0,36

Tab. 35 b

Käfergesellschaft an *Lactarius rufus*, Stadium 4

anzahl der Untersuchungen: 20

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Atheta crassicornis</i>	45,0	0,80	III.3
<i>Proteinus brachypterus</i>	40,0	1,05	II.3
<i>Bolitobius thoracicus</i>	25,0	0,30	II.1
<i>Oxypoda alternans</i>	10,0	0,40	I.2
<i>Omalius rivulare</i>	10,0	0,20	I.1
<i>Proteinus atomarius</i>	5,0	0,05	I.r
<i>Atheta corvina</i>	5,0	0,05	I.r
<i>Atheta parvicornis</i>	5,0	0,05	I.r

Tab. 35 b (Fortsetzung)

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Atheta harwoodi</i>	5,0	0,05	I.r
<i>Atheta sodalis</i>	5,0	0,05	I.r
<i>Atheta brunneipennis</i>	5,0	0,05	I.r
<i>Corticarina gibbosa</i>	5,0	0,05	I.r

Artenzahl: 12
 Artendichte: 0,3
 Gesamtabundanz: 3,10

Tab. 35 c

Käfergesellschaft an *Lactarius rufus*, Stadium 5

Anzahl der Untersuchungen: 11

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Proteinus brachypterus</i>	90,1	4,09	V.4
<i>Omalium rivulare</i>	63,6	0,91	IV.3
<i>Atheta parvicornis</i>	45,5	0,73	III.2
<i>Atheta corvina</i>	45,5	0,64	III.2
<i>Atheta crassicornis</i>	36,4	0,55	II.2
<i>Atheta angusticollis</i>	27,3	0,27	II.1
<i>Atheta harwoodi</i>	27,3	0,27	II.1
<i>Megarthus sinuaticollis</i>	18,2	0,18	I.1
<i>Proteinus ovalis</i>	18,2	0,18	I.1
<i>Bolitobius thoracicus</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Sipalia circellaris</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Atheta sodalis</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Atheta triangulum</i>	9,1	0,09	I.+

Artenzahl: 13
 Artendichte: 4,0
 Gesamtabundanz: 8,18

Die scharf schmeckenden jungen und erwachsenen Frischpilze sind noch käferleer. An den oligosaproben Fruchtkörpern finden sich *Bolitobius thoracicus* und einige andere Pioniere als erste Bewohner ein (Tab. 35a).

In der mesosaproben Abbauphase ist die Käferfauna (Tab. 35b) immer noch recht ungleichmäßig verteilt, was sich in der niedrigen Artendichte dokumentiert. *Proteinus brachypterus* und *Atheta crassicornis* sind hier oftmals anzutreffen; in geringer Stetigkeit gesellt sich der Larvenjäger *Bolitobius thoracicus* zu ihnen.

Die schwarzbraun verfärbten, bröckelig-faulen Altpilze weisen eine bessere Käferbesiedlung auf (Tab. 35c). Der regelmäßig vorhandene *Proteinus brachypterus* stellt die Hälfte der Bewohner, während *Omalium rivulare* zwar wiederholt, aber einzeln vorkommt. Die im allgemeinen seltenen *Atheta parvicornis*, *Atheta corvina* sowie der typische Pilzkäfer *Atheta crassicornis* liegen wegen ihres unbedeutenden Anteils bereits an der Grenze zu den Rezedenten.

Die Käferfauna von *Lactarius rufus* gibt durch ihre Artenarmut und die weitgehend fehlende Stetigkeit des Vorkommens bereits einen deutlichen Hinweis auf eine gewisse Einseitigkeit des Biochorions. Man kann die Pilzart daher nur als durchschnittlich bis mäßig für Käferbesuche geeignet einstufen. Dennoch sind auch hier, wie in fast allen Bodenpilzen des Oberwaldes, einige sonst seltene Käferarten entdeckt worden. *Atheta corvina*, *Atheta parvicornis* und *Atheta harwoodi* erreichten dabei sogar relativ hohe Frequenzwerte.

e) Die Käfergesellschaften an *Phallus impudicus*

Stadium 1: 32 Untersuchungen, alle Pilze ohne Käferbefall

Tab. 36 a

Käfergesellschaft an *Phallus impudicus*, Stadium 2,
Sommer-Aspekt, feucht-kühle Variante

Anzahl der Untersuchungen: 13

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Epuraea depressa</i>	15,4	0,15	I.1
<i>Atheta marcida</i>	7,7	0,08	I.+
<i>Anaspis rufilabris</i>	7,7	0,08	I.+

Artenzahl: 3
Artendichte: 0,3
Gesamtabundanz: 0,31

Tab. 36 b

Käfergesellschaft an *Phallus impudicus*, Stadium 2,
Herbst-Aspekt, nasse Variante

Anzahl der Untersuchungen: 11

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Sipalia circellaris</i>	27,3	0,27	II.1
<i>Omalium rivulare</i>	18,2	0,27	I.1
<i>Atheta fungi</i>	18,2	0,27	I.1
<i>Philonthus marginatus</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Philonthus decorus</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Atheta myrmecobia</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Atheta sodalis</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Mniusa incrassata</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Oxypoda vittata</i>	9,1	0,09	I.+

Tab. 36 b (Fortsetzung)

Artenzahl: 9
 Artendichte: 1,2
 Gesamtabundanz: 1,35

Tab. 36 c

Käfergesellschaft an Phallus impudicus, Stadium 3,
Sommer-Aspekt, trocken-warme Variante

Anzahl der Untersuchungen: 5

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Epuraea melanocephala</i>	100	88,40	5.5
<i>Anaspis rufilabris</i>	100	3,40	5.4
<i>Atheta subtilis</i>	80,0	3,20	4.4
<i>Atheta fungicola</i>	60,0	0,80	3.3
<i>Atheta crassicornis</i>	60,0	0,60	3.2
<i>Acrotrichis atomaria</i>	20,0	0,20	1.1
<i>Atheta angusticollis</i>	20,0	0,20	1.1
<i>Atheta dadopora</i>	20,0	0,20	1.1
<i>Geotrupes stercorosus</i>	20,0	0,20	1.1

Artenzahl: 9
 Artendichte: 4,8
 Gesamtabundanz: 97,20

Tab. 36 d

Käfergesellschaft an Phallus impudicus, Stadium 3,
Sommer-Aspekt, feucht-kühle Variante

Anzahl der Untersuchungen: 15

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
Tachinus pallipes	13,3	0,13	I.1
Epuraea depressa	13,3	0,13	I.1
Proteinus brachypterus	6,7	0,26	I.1
Oeceoptoma thoracicum	6,7	0,13	I.1
Atheta sodalis	6,7	0,13	I.1
Omalium rivulare	6,7	0,07	I.+
Atheta subtilis	6,7	0,07	I.+
Atheta crassicornis	6,7	0,07	I.+
Oxygaster alternans	6,7	0,07	I.+
Anaspis rufilabris	6,7	0,07	I.+

Artenzahl: 10

Artendichte: 0,8

Gesamtabundanz: 1,13

Tab. 36 e

Käfergesellschaft an Phallus impudicus, Stadium 3,
Herbst-Aspekt, nasse Variante

Anzahl der Untersuchungen: 16

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.werte
<i>Omalius rivulare</i>	81,3	4,58	V.4
<i>Atheta crassicornis</i>	25,0	0,38	II.2
<i>Atheta putrida</i>	18,8	0,25	I.1
<i>Atheta sodalis</i>	12,5	0,31	I.2
<i>Proteinus brachypterus</i>	12,5	0,13	I.1
<i>Sipalia circellaris</i>	6,3	0,19	I.1
<i>Atheta cadaverina</i>	6,3	0,13	I.1
<i>Catops fuliginosus</i>	6,3	0,06	I.+
<i>Omalius rugatum</i>	6,3	0,06	I.+
<i>Philonthus marginatus</i>	6,3	0,06	I.+
<i>Tachinus laticollis</i>	6,3	0,06	I.+
<i>Atheta subtilis</i>	6,3	0,06	I.+
<i>Atheta gagatina</i>	6,3	0,06	I.+
<i>Atheta wüsthoffi</i>	6,3	0,06	I.+
<i>Atheta marcida</i>	6,3	0,06	I.+
<i>Atheta fungi</i>	6,3	0,06	I.+
<i>Oxypoda vittata</i>	6,3	0,06	I.+
<i>Epuraea depressa</i>	6,3	0,06	I.+
<i>Epuraea terminalis</i>	6,3	0,06	I.+
<i>Cychramus luteus</i>	6,3	0,06	I.+

Artenzahl: 20

Artendichte: 2,4

Gesamtabundanz: 6,75

Tab. 36 f

Käfergesellschaft an Phallus impudicus, Stadium 3,
Spätherbst-Aspekt

Anzahl der Untersuchungen: 17			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
Omalium rivulare	23,5	0,47	II.2
Atheta crassicornis	11,8	0,11	I.+
Proteinus brachypterus	5,9	0,06	I.+
Tachinus pallipes	5,9	0,06	I.+
Oxypoda vittata	5,9	0,06	I.+
Artenzahl:	5		
Artendichte:	0,5		
Gesamtabundanz:	0,76		

Tab. 36 g

Käfergesellschaft an Phallus impudicus, Stadium 4,
Sommer-Aspekt, trocken-warme Variante

Anzahl der Untersuchungen: 8			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
Epuraea melanocephala	100	32,50	5.5
Anaspis rufilabris	12,5	0,25	1.1
Oceoptoma thoracicum	12,5	0,12	1.+
Atheta subtilis	12,5	0,12	1.+
Atheta crassicornis	12,5	0,12	1.+
Epuraea depressa	12,5	0,12	1.+
Geotrupes stercorosus	12,5	0,12	1.+
Artenzahl:	7		
Artendichte:	1,8		
Gesamtabundanz:	33,35		

Tab. 36 h

Käfergesellschaft an Phallus impudicus, Stadium 4,
Herbst-Aspekt, nasse Variante

Anzahl der Untersuchungen: 10

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Omalium rivulare</i>	90,0	10,20	V.5
<i>Proteinus brachypterus</i>	40,0	0,70	II.2
<i>Philonthus marginatus</i>	40,0	0,50	II.2
<i>Atheta sodalis</i>	40,0	0,40	II.2
<i>Atheta crassicornis</i>	30,0	0,80	II.3
<i>Atheta subtilis</i>	20,0	0,30	I.1
<i>Atheta corvina</i>	20,0	0,20	I.1
<i>Atheta angusticollis</i>	20,0	0,20	I.1
<i>Atheta cinnamoptera</i>	10,0	0,40	I.2
<i>Atheta amicula</i>	10,0	0,20	I.1
<i>Tachinus pallipes</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Atheta harwoodi</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Atheta nigritula</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Atheta cadaverina</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Atheta marcida</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Atheta fungi</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Meligethes viridescens</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Epuraea melanocephala</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Rhizophagus dispar</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Atomaria apicalis</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Ernopus fagi</i>	10,0	0,10	I.+

Artenzahl: 21

Artendichte: 4,3

Gesamtabundanz: 15,00

Tab. 36 i

Käfergesellschaft an Phallus impudicus, Stadium 5,
Spätherbst-Aspekt, typische Variante

Anzahl der Untersuchungen: 17

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Atheta pilicornis</i>	64,1	1,41	IV.3
<i>Proteinus brachypterus</i>	58,8	1,18	III.3
<i>Atheta sodalis</i>	52,9	0,82	III.3
<i>Atheta crassicornis</i>	41,2	0,76	III.3
<i>Omalium rivulare</i>	17,6	0,23	I.1
<i>Proteinus atomarius</i>	17,6	0,18	I.1
<i>Catops coracinus</i>	11,8	0,18	I.1
<i>Tachinus pallipes</i>	11,8	0,18	I.1
<i>Atheta cadaverina</i>	11,8	0,12	I.+
<i>Rhizophagus dispar</i>	11,8	0,12	I.+
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	5,9	0,06	I.+
<i>Catops tristis</i>	5,9	0,06	I.+
<i>Megarthrus sinuaticollis</i>	5,9	0,06	I.+
<i>Oxytelus sculpturatus</i>	5,9	0,06	I.+
<i>Tachinus laticollis</i>	5,9	0,06	I.+
<i>Sipalia circellaris</i>	5,9	0,06	I.+
<i>Atheta angusticollis</i>	5,9	0,06	I.+

Artenzahl: 17

Artendichte: 3,4

Gesamtabundanz: 5,60

Tab. 36 j

Käfergesellschaft an Phallus impudicus, Stadium 5,
Spätherbst-Aspekt, trockene Variante

Anzahl der Untersuchungen: 14			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.werte
Proteinus brachypterus	50,0	0,64	III.2
Atheta sodalis	42,8	0,64	III.2
Atheta pilicornis	21,4	0,57	II.2
Catops nigrita	21,4	0,36	II.2
Atheta crassicornis	14,3	0,22	I.1
Tachinus pallipes	7,1	0,14	I.1
Catops fuliginosus	7,1	0,07	I.+
Oxytelus sculpturatus	7,1	0,07	I.+
Atheta corvina	7,1	0,07	I.+
Atheta castanoptera	7,1	0,07	I.+
Artenzahl:	10		
Artendichte:	1,9		
Gesamtabundanz:	2,85		

Die Phallaceen haben das Problem der Sporenverbreitung auf eine eigenwillige Art gelöst. Während die Masse der Pilzsporen durch den Wind verbreitet wird, erfolgt die Verbreitung bei den Stinkmorcheln endozooisch durch den Darmkanal von Calliphoriden. SCHREMMER (1963) beobachtete eine sehr rasche Darmpassage der Gleba. Er konnte anschließend keine Beeinträchtigung der Keimfähigkeit bei den Sporen feststellen. Die Fernanlockung der Dipteren erfolgt durch den charakteristischen Aasgeruch, während die Nahorientierung nach SCHREMMER durch optische Reize gesteuert wird.

Die Eigenart der Stinkmorchel äußert sich auch in der Käferfauna, die zudem noch durch die lange Fruktifikationszeit des Pilzes vom Frühsommer bis zum Spätherbst, durch Witterungseinflüsse und eine entsprechende Beschaffenheit der Fruchtkörper sowie durch die unterschiedlichen Aktivitäts-

perioden der Käferarten reichlich modifiziert wird. Ein geschlossener Überblick über alle denkbaren Kombinationen von Aspekten und Varianten kann noch nicht geboten werden, da dies weitere aufwendige Freilanduntersuchungen bedingen würde. Die Ergebnisse erscheinen daher nur in dem Umfang, der eine Veröffentlichung rechtfertigt. Künftige Untersuchungenbefunde können die noch vorhandenen Lücken zwanglos schließen.

Hexeneier, d.h. also die jungen Pilze, werden von den Käfern nicht beachtet. Das Zerreißen der Peridie mit dem Freiwerden der rasch verschleimenden Gleba gibt den Auftakt für die Käferbesiedlung. Nach vielen Literaturangaben sollte man dann den Aaskäfer *Oeceptoma thoracicum* an der Gleba fressend antreffen. Doch BENICK (1952, p. 33) berichtet bereits von der starken Unregelmäßigkeit im Auftreten des Käfers, für die er Fäulnisgrad und Sporenreife der Stinkmorchel bzw. die Schlupfzeit des Aaskäfers verantwortlich macht, ohne jedoch die wirkliche Ursache nennen zu können.

Ähnlich erging es bei der Untersuchung sporenreifer Stinkmorcheln im Vogelsberg. Da der Verfasser *Oeceptoma thoracicum* im Vogelsberg von der Schneeschmelze im März beginnend bis Ende September vor allem an Aas fast ohne zeitliche Zäsur gefunden hat und da HEYMONS u. v. Lengerken (1931) bereits nachweisen konnten, daß sich das Absterben der Altkäfer im Juli mit dem Erscheinen der Jungkäfer überschneidet, müßten die Käfer also auch häufig an der Gleba anzutreffen sein. Wahrscheinlich hilft eine Beobachtung von HEYMONS u. v. Lengerken weiter. Sie stellten nämlich fest, daß sattgefressene Tiere inaktiv werden und z.T. sogar längere Ruheperioden im Boden einlegten, während hungrige Tiere eine auffallende Bewegungsaktivität entwickelten. *Oeceptoma thoracicum* würde demnach nur dann verstärkt an Stinkmorcheln auftreten, wenn die Tiere innerhalb eines bestimmten Areals keine Aser als Nahrungsbasis fänden. Da dieser Umstand sicherlich nicht periodisch eintritt, wäre das unregelmäßige Vorkommen an den Pilzen einfach zu erklären. *Oeceptoma thoracicum* kann aus den angeführten Gründen nur als fakultativer Bewohner angesehen werden.

In der feucht-kühlen Variante des Sommer-Aspektes ist eine sehr dünne Käferbesiedlung (Tab. 36a) vorhanden, während die Fauna der nassen Variante des Herbst-Aspektes (Tab. 36b) etwas besser entwickelt ist. *Sipalia circellaris* ist hier der relativ häufigste Käfer.

Mit dem Verschwinden der Sporenmasse ändert sich die Wertigkeit der Stinkmorchel. Die stark riechende, zuckerhaltige Gleba hinterläßt höchstens unbedeutende Reste; später anfliegende Käfer müssen sich mit dem restlichen Fruchtkörper begnügen.

In dieser oligosaproben Phase konnten verschiedene Aspekte bzw. Varianten unterschieden werden: Die trocken-warme Variante des Sommer-Aspektes soll wegen der überraschenden Ergebnisse veröffentlicht werden (Tab. 36c), obwohl sie vorläufig nur durch wenige Funde belegt sind. Die angetrockneten Pilze zeigten nämlich, z.B. am 31.7.1968 bei ausgesprochenem Hochsommerwetter, einen Massenbefall von *Epuraea melanocephala*, die bisher als Blütenbesucher bekannt geworden war (HORION 1960). Daneben war stets noch der ebenfalls blütenbesuchende Käfer *Anaspis rufilabris* (KLESS 1961) zugegen, den SCHEER-PELTZ u. HÖFLER schon einmal zahlreich an der Stinkmorchel gefunden hatten. Die Masse der Tiere saß innen und außen auf dem "Hut", der dem Velum parziale entspricht, und fraß dort an den angetrockneten Gleba-Resten. *Atheta subtilis*, *Atheta fungicola* und *Atheta crassicornis* befanden sich im feinen Gitterwerk des Stinkmorchel-Stiels.

Die feucht-kühle Variante der Käfergesellschaft des Sommer-Aspektes (Tab. 36d) ist dagegen ausgesprochen arten- und individuenarm. Besser entwickelt ist die Fauna der nassen Variante des Herbst-Aspektes (Tab. 36e), da *Omalium rivulare* sich in den z.T. triefend nassen Pilzen offensichtlich wohl fühlt und stark dominiert. Darüber hinaus stellt sich eine ganze Reihe weiterer Arten als seltene Besucher ein, unter denen die montan bis alpin verbreitete (HORION 1951) *Atheta wüsthoffi* sogar neu für die hessische Fauna ist. Im Spätherbst läßt die Besiedlung oligosaprober Stinkmorcheln endgültig stark nach (Tab. 36f); nur *Omalium rivulare* ist zu dieser Zeit noch etwas öfter zu finden.

Die stärkere Fäulnis läßt größere Stellen im Stielfleisch der Stinkmorcheln, die immer noch einen feinen Aasgeruch ausströmen, gelblichgrau und weich werden. An solchen meso-saproben Pilzen konnte, analog zum oligosaproben Stadium (Tab. 36c), die trocken-warme Variante des Sommer-Aspektes der Käferfauna untersucht werden. Die Gesellschaft (Tab. 36g) war durch die krasse Dominanz von *Epuraea melanocephala* geprägt, während alle anderen Käferarten, darunter auch *Anaspis rufilabris* und *Oeceoptoma thoracicum*, nur selten vorkamen.

Die nasse Variante der Käfer-Choriozönose des Herbst-Aspektes (Tab. 36h) zeigt Anklänge an die entsprechende Gesellschaft oligosaprober Fruchtkörper. Der hygropräferente Fäulnisanzeiger *Omalium rivulare* findet sich stets in großer Anzahl im Kammersystem des Stiels sowie am Grund des Stiels in der Volva ein. Daneben treten *Proteinus brachypterus*, *Philonthus marginatus* und *Atheta sodalis* mehrfach auf. Unter den Rezedenten erscheint mit dem an Cruciferen lebenden *Meligethes viridescens* eine Käferart, die SCHREMMER (1963) häufig an *Phallus impudicus* fand, sobald die Sporenmasse abgefressen oder abgetropft war.

Völlig verfaulte Stinkmorcheln, deren kollabiertes Gewebe blaugrünen Schimmelanflug aufweist, wurden nur im Spätherbst in genügender Anzahl gefunden. Die vielfach als selten gemeldete *Atheta pilicornis* sowie *Proteinus brachypterus* sind häufige Vertreter in der Fauna der typischen Variante des Spätherbst-Aspektes (Tab. 36i), während *Atheta sodalis* und *Atheta crassicornis* weniger regelmäßig vorkommen. In der Gesellschaft der trockenen Variante (Tab. 36j) liegen Arten- und Individuendichte wesentlich niedriger. Die in der typischen Variante führende *Atheta pilicornis* fällt mit ihrem Anteil zurück, während sich *Proteinus brachypterus* und *Atheta sodalis* behaupten und somit in den angetrockneten Pilzen als relativ häufigste Besucher registriert werden.

6. Die Käfergesellschaften der Bodenpilze der Fichtenforste
auf Standorten des Birken-Bruchwaldes

a) Die Käfergesellschaften an *Galerina spec.*

Stadium 1: 19 Untersuchungen, alle Pilze ohne Käferbefall

Stadium 2: 26 Untersuchungen, alle Pilze ohne Käferbefall

Tab. 37 a

Käfergesellschaft an *Galerina spec.*, Stadium 3

Anzahl der Untersuchungen: 26

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Bolitobius thoracicus</i>	19,3	0,19	I.1
<i>Atheta crassicornis</i>	11,6	0,11	I.+
<i>Atheta angusticollis</i>	3,9	0,08	I.+
<i>Proteinus brachypterus</i>	3,9	0,04	I.r
<i>Omalium rivulare</i>	3,9	0,04	I.r
<i>Atheta sodalis</i>	3,9	0,04	I.r

Artenzahl: 6

Artendichte: 0,5

Gesamtabundanz: 0,50

Tab. 37 b

Käfergesellschaft an Galerina spec., Stadium 4

Anzahl der Untersuchungen: 15

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
Atheta sodalis	46,7	0,60	III.2
Proteinus brachypterus	26,7	0,33	II.2
Atheta crassicornis	26,7	0,28	II.1
Omalium rivulare	13,3	0,13	I.1
Bolitobius thoracicus	13,3	0,13	I.1
Atheta angusticollis	6,7	0,13	I.1

Artenzahl: 6

Artendichte: 1,3

Gesamtabundanz: 1,60

Tab. 37 c

Käfergesellschaft an Galerina spec., Stadium 5
typische Variante

Anzahl der Untersuchungen: 11			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.werte
<i>Proteinus brachypterus</i>	45,5	0,91	III.3
<i>Atheta sodalis</i>	27,3	0,36	II.2
<i>Catops coracinus</i>	27,3	0,27	II.1
<i>Atheta crassicornis</i>	27,3	0,27	II.1
<i>Catops longulus</i>	18,2	0,27	I.1
<i>Proteinus ovalis</i>	18,2	0,18	I.1
<i>Omalium rivulare</i>	18,2	0,18	I.1
<i>Atheta subtilis</i>	18,2	0,18	I.1
<i>Catops nigrita</i>	9,1	0,18	I.1
<i>Oxytelus sculpturatus</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Tachinus pallipes</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Autalia impressa</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Atheta angusticollis</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Atheta britanniae</i>	9,1	0,09	I.+
<i>Atheta nigra</i>	9,1	0,09	I.+
Artenzahl:	15		
Artendichte:	2,6		
Gesamtabundanz:	3,34		

Tab. 37 d

Käfergesellschaft an Galerina spec., Stadium 5
masse Variante

Anzahl der Untersuchungen: 10

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Proteinus brachypterus</i>	100	6,60	V.5
<i>Omalius rivulare</i>	100	3,50	V.4
<i>Atheta angusticollis</i>	50,0	0,70	III.2
<i>Proteinus ovalis</i>	30,0	0,50	II.2
<i>Atheta corvina</i>	20,0	0,20	I.1
<i>Atheta crassicornis</i>	20,0	0,20	I.1
<i>Catops longulus</i>	10,0	0,20	I.1
<i>Catops fuliginosus</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Oxytelus tetracaratus</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Bolitobius thoracicus</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Atheta harwoodi</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Atheta sodalis</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Atheta cadaverina</i>	10,0	0,10	I.+

Artenzahl: 13
Artendichte: 3,9
Gesamtabundanz: 12,50

Junge und sporenreife Häublinge sind noch völlig unbesiedelt, da sie im frischen Zustand offensichtlich keine Bedeutung für die Käfer besitzen. Im oligosaproben Stadium erscheinen dann die ersten Bewohner, wobei *Bolitobius thoracicus* mehrfach auftritt (Tab. 37a).

Die verstärkte Fäulnis der dunkelbraun werdenden Fruchtkörper lockt in der mesosaproben Phase eine immer noch sehr arten- und individuenarme Käferfauna an (Tab. 37b). Als häufigster Gast wird *Atheta sodalis* an jedem zweiten Pilz gefunden.

Die Fundumstände der holosaproben Pilze gestatten die Unterscheidung einer typischen bzw. einer nassen Variante unter den Käfergesellschaften. Im Normalfall (Tab. 37c) kommt nur *Proteinus brachypterus* mit einer gewissen Stetigkeit vor, während die nächsthäufigen *Atheta sodalis*, *Atheta crassicornis* und *Catops coracinus* bereits unregelmäßige Besucher sind. Die Käferfauna der nassen Variante (Tab. 37d) ist dagegen individuenreicher. An den durchnässen Pilzen werden *Proteinus brachypterus* und *Omalium rivulare* stets in einigen Exemplaren angetroffen; *Atheta angusticollis* sowie *Proteinus ovalis* stellen sich dort ebenfalls wiederholt ein.

Die Häublinge eignen sich nur bedingt als Lebensraum für Pilzkäfer; dennoch ist es erstaunlich, daß solch kleine Fruchtkörper bei der Fäulnis einer teilweise beachtlich großen Anzahl von Käfern als Aufenthalt dienen können.

b) Die Käfergesellschaften an *Russula emetica*

Stadium 1: 15 Untersuchungen, alle Pilze ohne Käferbefall

Stadium 2: 23 Untersuchungen, alle Pilze ohne Käferbefall

Tab. 38 a

Käfergesellschaft an *Russula emetica*, Stadium 3

Anzahl der Untersuchungen: 31

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Bolitobius thoracicus</i>	35,5	0,47	II.2
<i>Proteinus brachypterus</i>	12,9	0,16	I.1
<i>Oxypoda alternans</i>	12,9	0,13	I.1
<i>Atheta sodalis</i>	3,2	0,06	I.+
<i>Catops longulus</i>	3,2	0,03	I.r
<i>Catops fuliginosus</i>	3,2	0,03	I.r
<i>Omalius rivulare</i>	3,2	0,03	I.r
<i>Atheta arctica</i>	3,2	0,03	I.r
<i>Atheta angusticollis</i>	3,2	0,03	I.r
<i>Atheta crassicornis</i>	3,2	0,03	I.r

Artenzahl: 10

Artendichte: 0,8

Gesamtabundanz: 1,00

Tab. 38 b

Käfergesellschaft an *Russula emetica*, Stadium 4

Anzahl der Untersuchungen: 10			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl. Werte
<i>Proteinus brachypterus</i>	100	7,30	V.5
<i>Atheta crassicornis</i>	40,0	0,60	II.2
<i>Oxypoda alternans</i>	40,0	0,40	II.2
<i>Omalium rivulare</i>	30,0	0,40	II.2
<i>Atheta corvina</i>	30,0	0,40	II.2
<i>Bolitobius thoracicus</i>	30,0	0,30	II.1
<i>Atheta fungicola</i>	20,0	0,30	I.1
<i>Atheta angusticollis</i>	20,0	0,20	I.1
<i>Atheta subtilis</i>	20,0	0,20	I.1
<i>Catops longulus</i>	10,0	0,20	I.1
<i>Catops coracinus</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Catops fuliginosus</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Proteinus ovalis</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Atheta parvicornis</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Atheta harwoodi</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Atheta sodalis</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Atheta putrida</i>	10,0	0,10	I.+
Artenzahl:	17		
Artendichte:	4,1		
Gesamtabundanz:	11,00		

Tab. 38 c

Käfergesellschaft an Russula emetica, Stadium 5

Anzahl der Untersuchungen: 17

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Omalium rivulare</i>	100	21,41	V.5
<i>Proteinus brachypterus</i>	100	9,29	V.5
<i>Atheta corvina</i>	88,2	2,88	V.4
<i>Atheta crassicornis</i>	52,9	2,94	III.4
<i>Tachinus pallipes</i>	41,2	0,82	III.3
<i>Atheta angusticollis</i>	23,5	1,00	II.3
<i>Atheta subtilis</i>	23,5	0,47	II.2
<i>Atheta fungicola</i>	23,5	0,41	II.2
<i>Bolitobius thoracicus</i>	17,6	0,23	I.1
<i>Tachinus laticollis</i>	17,6	0,23	I.1
<i>Atheta parvicornis</i>	17,6	0,23	I.1
<i>Atheta sodalis</i>	17,6	0,18	I.1
<i>Proteinus ovalis</i>	11,8	0,18	I.1
<i>Atheta picipes</i>	11,8	0,18	I.1
<i>Catops coracinus</i>	11,8	0,12	I.+
<i>Catops longulus</i>	5,9	0,12	I.+
<i>Atheta cinnamoptera</i>	5,9	0,12	I.+
<i>Acrotrichis intermedia</i>	5,9	0,06	I.+
<i>Megarthus depressus</i>	5,9	0,06	I.+
<i>Oxytelus tetracaratus</i>	5,9	0,06	I.+
<i>Atheta brunneipennis</i>	5,9	0,06	I.+
<i>Atheta pertyi</i>	5,9	0,06	I.+
<i>Atheta episcopalis</i>	5,9	0,06	I.+
<i>Atheta putrida</i>	5,9	0,06	I.+
<i>Atheta marcida</i>	5,9	0,06	I.+
<i>Oxypoda alternans</i>	5,9	0,06	I.+
<i>Meligethes viridescens</i>	5,9	0,06	I.+

Artenzahl: 27

Artendichte: 6,3

Gesamtabundanz: 41,41

Der Speitäubling ist durch das völlige Fehlen einer Käferbesiedlung während der ersten beiden Altersstadien gekennzeichnet. Die oligosaproben Pilze werden dann von einer sehr individuenarmen Käferfauna (Tab. 38a) bewohnt, in der *Bolitobius thoracicus* schwach dominiert. Alle übrigen Bewohner dieses Stadiums, unter denen sich mit *Atheta arctica* eine bisher in Hessen nur aus der Rhön bekannte Art befindet, sind als Pioniere später häufiger Arten oder als Zufallsgäste zu werten.

Im mesosaproben Zustand bahnt sich ein Wandel in der Gesellschaftsstruktur an, der sich in kräftig gestiegenen Werten für Arten- und Individuendichte äußert (Tab. 38b). *Proteinus brachypterus*, den REHFOUS auch von *Russula emetica* meldet, wird in allen Fruchtkörpern angetroffen und stellt den größten Teil der Bewohner. Daneben sind die subdominanten *Atheta crassicornis*, *Atheta corvina*, *Oxypoda alternans*, *Omalium rivulare* und *Bolitobius thoracicus* erwähnenswert, die jedoch gegenüber *Proteinus brachypterus* schon stark in ihrer Bedeutung abfallen.

Holosaprobe Pilze weisen die dichteste Besiedlung aller Altersstadien auf, wobei *Omalium rivulare* und *Proteinus brachypterus* regelmäßig zu finden sind (Tab. 38c). *Omalium rivulare* stellt sich in solchen Mengen ein, daß man die schleimigen Faulpilze mit ihrem erstickenden Knoblauchgeruch als idealen Biotop für diese Käferart ansehen kann. Ebenfalls sehr häufig trifft man *Atheta corvina* an, die auch von BENICK (1952) als zahlreich an *Russula emetica* vorkommend genannt wird.

Unter den vielen Bewohnern der Speitäublinge befinden sich, außer der seltenen Art *Atheta arctica*, die meist im Sphagnum von Hochmooren vorkommt (WÜSTHOFF 1937a), sowie den ebenfalls seltenen *Atheta corvina*, *Atheta harwoodi* und *Atheta episcopalis*, auch einige Neuzugänge für die hessische Fauna. Die letztere Gruppe besteht aus den Arten *Atheta parvicornis*, *Atheta brunneipennis* und *Atheta cinnamoptera*, die bereits bei der Diskussion der Käferfaunen anderer Bodenpilze gewürdigt wurden.

c) Die Käfergesellschaften an *Lactarius necator*

Stadium 1: 13 Untersuchungen, alle Pilze ohne Käferbefall

Tab. 39 a

Käfergesellschaft an *Lactarius necator*, Stadium 2

Anzahl der Untersuchungen: 17

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Proteinus brachypterus</i>	5,9	0,06	I.+
<i>Atheta sodalis</i>	5,9	0,06	I.+
<i>Atheta crassicornis</i>	5,9	0,06	I.+
<i>Oxypoda alternans</i>	5,9	0,06	I.+

Artenzahl: 4

Artendichte: 0,2

Gesamtabundanz: 0,24

Tab. 39 b

Käfergesellschaft an *Lactarius necator*, Stadium 3

Anzahl der Untersuchungen: 19

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Atheta parvicornis</i>	36,8	0,42	II.2
<i>Oxypoda alternans</i>	31,6	0,63	II.2
<i>Atheta crassicornis</i>	21,0	0,31	II.2
<i>Atheta fungicola</i>	15,8	0,16	I.1
<i>Bolitobius thoracicus</i>	10,5	0,16	I.1
<i>Atheta subtilis</i>	10,5	0,16	I.1
<i>Proteinus brachypterus</i>	10,5	0,11	I.+
<i>Atheta amicula</i>	10,5	0,11	I.+
<i>Bolitochara mulsanti</i>	5,3	0,05	I.r
<i>Atheta angusticollis</i>	5,3	0,05	I.r
<i>Atheta sodalis</i>	5,3	0,05	I.r

Artenzahl: 11

Artendichte: 1,6

Gesamtabundanz: 2,21

Tab. 39 c

Käfergesellschaft an Lactarius necator, Stadium 4,
typische Variante

Anzahl der Untersuchungen: 35

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Proteinus brachypterus</i>	94,3	4,54	V.4
<i>Atheta crassicornis</i>	45,8	0,92	III.3
<i>Atheta parvicornis</i>	40,0	0,66	II.2
<i>Oxypoda alternans</i>	22,9	0,46	II.2
<i>Bolitobius thoracicus</i>	20,0	0,31	I.2
<i>Atheta sodalis</i>	17,2	0,20	I.1
<i>Atheta subtilis</i>	14,3	0,17	I.1
<i>Proteinus atomarius</i>	11,4	0,17	I.1
<i>Atheta britanniae</i>	11,4	0,14	I.1
<i>Bolitobius trinotatus</i>	8,6	0,14	I.1
<i>Atheta angusticollis</i>	8,6	0,08	I.+
<i>Atheta fungicola</i>	8,6	0,08	I.+
<i>Atheta paracrassicornis</i>	8,6	0,08	I.+
<i>Atheta nigritula</i>	5,7	0,08	I.+
<i>Omalius rivulare</i>	5,7	0,06	I.+
<i>Bolitochara mulsanti</i>	5,7	0,06	I.+
<i>Atheta palleola</i>	5,7	0,06	I.+
<i>Atheta amicula</i>	5,7	0,06	I.+
<i>Catops tristis</i>	2,9	0,03	I.r
<i>Catops fuliginosus</i>	2,9	0,03	I.r
<i>Phloeonomus punctipennis</i>	2,9	0,03	I.r
<i>Tachinus pallipes</i>	2,9	0,03	I.r
<i>Autalia impressa</i>	2,9	0,03	I.r
<i>Atheta corvina</i>	2,9	0,03	I.r
<i>Atheta castanoptera</i>	2,9	0,03	I.r
<i>Atheta picipennis</i>	2,9	0,03	I.r
<i>Atheta fungi</i>	2,9	0,03	I.r

Artenzahl: 27

Artendichte: 3,6

Gesamtabundanz: 8,54

Tab. 39 d

Käfergesellschaft an Lactarius necator, Stadium 4,
nasse Variante

Anzahl der Untersuchungen: 11

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.werte
Omalium rivulare	100	8,91	V.5
Proteinus brachypterus	81,8	5,73	V.5
Atheta corvina	63,6	1,45	IV.3
Atheta subtilis	54,5	0,73	III.2
Atheta crassicornis	27,3	0,36	II.2
Omalium rugatum	27,3	0,27	II.1
Atheta marcida	27,3	0,27	II.1
Atheta harwoodi	18,2	0,27	I.1
Sipalia circellaris	18,2	0,18	I.1
Atheta parvicornis	18,2	0,18	I.1
Atheta sodalis	18,2	0,18	I.1
Catops fuliginosus	9,1	0,09	I.+
Megarthus sinuatocollis	9,1	0,09	I.+
Proteinus ovalis	9,1	0,09	I.+
Autalia impressa	9,1	0,09	I.+
Atheta picipes	9,1	0,09	I.+
Atheta amicula	9,1	0,09	I.+
Atheta pilicornis	9,1	0,09	I.+
Atheta hypnorum	9,1	0,09	I.+
Atheta cadaverina	9,1	0,09	I.+

Artenzahl: 20

Artendichte: 5,4

Gesamtabundanz: 19,34

Tab. 39 e

Näfergesellschaft an Lactarius necator, Stadium 5,
Herbst-Aspekt, typische Variante

Anzahl der Untersuchungen: 10

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Atheta subtilis</i>	100	6,90	V.5
<i>Atheta crassicornis</i>	100	2,40	V.4
<i>Proteinus brachypterus</i>	90,0	6,50	V.5
<i>Atheta parvicornis</i>	90,0	1,50	V.3
<i>Tachinus pallipes</i>	70,0	4,40	IV.4
<i>Atheta corvina</i>	70,0	1,10	IV.3
<i>Atheta angusticollis</i>	70,0	1,10	IV.3
<i>Atheta amicula</i>	50,0	0,70	III.2
<i>Atheta fungicola</i>	50,0	0,60	III.2
<i>Omalium rivulare</i>	40,0	0,50	II.2
<i>Atheta sodalis</i>	40,0	0,50	II.2
<i>Autalia impressa</i>	40,0	0,40	II.2
<i>Tachinus laticollis</i>	30,0	0,70	II.2
<i>Atheta cadaverina</i>	30,0	0,30	II.1
<i>Atheta cinnamoptera</i>	30,0	0,30	II.1
<i>Megasternum boletophagum</i>	20,0	0,20	I.1
<i>Megarthus nitidulus</i>	20,0	0,20	I.1
<i>Atheta harwoodi</i>	20,0	0,20	I.1
<i>Atheta pilicornis</i>	20,0	0,20	I.1
<i>Atheta putrida</i>	20,0	0,20	I.1
<i>Atheta celata</i>	20,0	0,20	I.1
<i>Atheta paracrassicornis</i>	10,0	0,20	I.1
<i>Megarthus depressus</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Proteinus atomarius</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Omalium rugatum</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Bolitobius thoracicus</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Atheta brunneipennis</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Atheta castanoptera</i>	10,0	0,10	I.+
<i>Atheta episcopalis</i>	10,0	0,10	I.+

Artenzahl: 29

Artendichte: 11,0

Gesamtabundanz: 30,00

Tab. 39 f

Käfergesellschaft an Lactarius necator, Stadium 5,
Herbst-Aspekt, nasse Variante

Anzahl der Untersuchungen: 38			
Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Omalium rivulare</i>	100	2,95	V.4
<i>Atheta angusticollis</i>	84,2	1,63	V.3
<i>Tachinus laticollis</i>	73,7	1,00	IV.3
<i>Atheta subtilis</i>	60,5	1,66	IV.3
<i>Atheta crassicornis</i>	57,9	1,18	III.3
<i>Atheta corvina</i>	47,4	0,71	III.2
<i>Proteinus brachypterus</i>	44,7	2,08	III.4
<i>Atheta parvicornis</i>	39,5	0,55	II.2
<i>Tachinus pallipes</i>	36,8	0,71	II.2
<i>Megarthus sinuatocollis</i>	36,8	0,55	II.2
<i>Proteinus ovalis</i>	26,3	0,42	II.2
<i>Acrotrichis fascicularis</i>	26,3	0,39	II.2
<i>Atheta fungicola</i>	23,7	0,34	II.2
<i>Atheta amacula</i>	15,8	0,24	I.1
<i>Atheta picipes</i>	15,8	0,18	I.1
<i>Autalia impressa</i>	13,2	0,18	I.1
<i>Acrotrichis atomaria</i>	10,5	0,18	I.1
<i>Atheta pilicornis</i>	10,5	0,13	I.1
<i>Proteinus atomarius</i>	10,5	0,10	I.+
<i>Oxypoda alternans</i>	7,9	0,10	I.+
<i>Omalium rugatum</i>	5,3	0,05	I.r
<i>Atheta britanniae</i>	5,3	0,05	I.r
<i>Atheta dadopora</i>	5,3	0,05	I.r
<i>Quedius lucidulus</i>	2,6	0,05	I.r
<i>Catops longulus</i>	2,6	0,03	I.r
<i>Catops coracinus</i>	2,6	0,03	I.r
<i>Catops tristis</i>	2,6	0,03	I.r
<i>Catops fuliginosus</i>	2,6	0,03	I.r
<i>Philonthus marginatus</i>	2,6	0,03	I.r
<i>Philonthus fimetarius</i>	2,6	0,03	I.r
<i>Bolitobius trinotatus</i>	2,6	0,03	I.r

Tab. 39 f (Fortsetzung)

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Bolitobius thoracicus</i>	2,6	0,03	I.r
<i>Atheta palustris</i>	2,6	0,03	I.r
<i>Atheta harwoodi</i>	2,6	0,03	I.r
<i>Atheta gagatina</i>	2,6	0,03	I.r
<i>Atheta myrmecobia</i>	2,6	0,03	I.r
<i>Atheta castanoptera</i>	2,6	0,03	I.r
<i>Atheta microptera</i>	2,6	0,03	I.r
<i>Atheta putrida</i>	2,6	0,03	I.r
<i>Atheta celata</i>	2,6	0,03	I.r
<i>Meligethes aeneus</i>	2,6	0,03	I.r
<i>Atomaria turgida</i>	2,6	0,03	I.r
<i>Geotrupes stercorosus</i>	2,6	0,03	I.r

Artenzahl: 43

Artendichte: 8,1

Gesamtabundanz: 16,05

Tab. 39 g

Käfergesellschaft an *Lactarius necator*, Stadium 5,
Spätherbst-Aspekt

Anzahl der Untersuchungen: 18

Art	Frequenz	Abundanz	Kl.Werte
<i>Atheta crassicornis</i>	33,3	0,44	II.2
<i>Atheta angusticollis</i>	22,2	0,39	II.2
<i>Proteinus brachypterus</i>	16,7	0,22	I.1
<i>Rhizophagus dispar</i>	16,7	0,17	I.1
<i>Megarthus sinuaticollis</i>	11,1	0,17	I.1
<i>Omalium rugatum</i>	11,1	0,17	I.1
<i>Tachinus pallipes</i>	11,1	0,17	I.1
<i>Autalia impressa</i>	11,1	0,17	I.1
<i>Tachinus laticollis</i>	11,1	0,11	I.+
<i>Atheta fungicola</i>	11,1	0,11	I.+
<i>Atheta corvina</i>	5,6	0,11	I.+
<i>Atheta sodalis</i>	5,6	0,11	I.+
<i>Catops nigrita</i>	5,6	0,06	I.+
<i>Acrotrichis fascicularis</i>	5,6	0,06	I.+
<i>Omalium rivulare</i>	5,6	0,06	I.+
<i>Atheta picipes</i>	5,6	0,06	I.+
<i>Atheta amacula</i>	5,6	0,06	I.+
<i>Atheta parvicornis</i>	5,6	0,06	I.+
<i>Atheta pilicornis</i>	5,6	0,06	I.+
<i>Atheta canescens</i>	5,6	0,06	I.+
<i>Lathridius nodifer</i>	5,6	0,06	I.+

Artenzahl: 21

Artendichte: 2,2

Gesamtabundanz: 2,88

Frühe Altersstadien des obstartig duftenden Tannen-Reizkers sind, bis auf wenige Vorboten künftiger Besiedlung (Tab. 39a), noch von Käfern unbewohnt. Umso interessanter ist die Meldung von DONISTHORPE (1935), er habe die sporenfressende *Gyrophæna*

laevipennis an *Lactarius necator* gesammelt. Im Vogelsberg werden erst die leicht fauligen Pilze mit einiger Regelmäßigkeit von Käfern aufgesucht, wobei *Atheta parvicornis* und *Oxyropa alternans* unter den Bewohnern der cremefarbenen, dunkelgefleckten Lamellen führen (Tab. 39b).

Die verstärkte Fäulnis läßt im mesosaprophyten Zustand den in den intakten Teilen des Gewebes zuvor immer reichlich quellenden, weißen Milchsaft versiegen. Mit der starken Dunkelverfärbung der Fruchtkörper geht gleichzeitig eine Umschichtung der Käferbewohnerschaft einher.

In der Gesellschaft der typischen Variante (Tab. 39c) dominiert *Proteinus brachypterus* mit hohen Dichte- und Stetigkeitswerten, während *Atheta crassicornis* und *Atheta parvicornis* zwar öfters, aber meist nur einzeln vorkommen. Der Anteil von *Oxyropa alternans* nimmt gegenüber der Fauna oligosaprophyter Pilze ab.

Die nasse Variante der Käfer-Zönose an mesosaprophyten Tannen-Reizkern besitzt dagegen eine andere Struktur (Tab. 39d): Hier bestimmen *Omalium rivulare* und *Proteinus brachypterus* gemeinsam das Bild der Fauna, wobei *Omalium rivulare* noch höhere Abundanzwerte erreicht als *Proteinus brachypterus*. *Atheta corvina* und *Atheta subtilis* sind häufig vorhanden.

Völlig verfaulte Pilze sind schwarzbraun verfärbt und neigen zum Zusammensinken. Die Käfer halten sich meist im Inneren dieser großen Fruchtkörper auf, wo sie ein günstiges Nahrungsangebot vorfinden und zusätzlich vor Windeinfluß und Trockenheit weitgehend geschützt sind.

Die typische Variante der Käfergesellschaft des Herbst-Aspektes (Tab. 39e) wird von den regelmäßig vorhandenen Arten *Atheta subtilis*, *Atheta crassicornis*, *Atheta parvicornis* sowie von *Proteinus brachypterus* geprägt. Daneben treten *Tachinus pallipes*, *Atheta corvina* und *Atheta angusticollis* wiederholt an diesen Pilzen auf.

In der Fauna der nassen Variante des Herbst-Aspektes (Tab. 39f) dominiert dagegen *Omalium rivulare* vor der sehr häufig vorgefundenen *Atheta angusticollis*. Als ebenfalls typische Vertreter sind *Tachinus laticollis* und *Atheta subtilis* zu nennen, während *Atheta crassicornis*, *Atheta corvina* und *Proteinus brachypterus* bereits zu den seltener auftretenden Käferarten überleiten. Insgesamt wurden 43 Käferarten gefunden, was für ein breites Angebot verschiedenartiger ökologischer Nischen in den naßfaulen Pilzen spricht. Diese Hypothese wird dadurch erhärtet, daß die Tiere in dieser artenreichen Gesellschaft, entsprechend den biozönotischen Grundprinzipien THIENEMANNs, meist nur in geringer Anzahl vertreten sind.

Der Spätherbst-Aspekt der Käfergesellschaft holosaprober Pilze (Tab. 39g) ist gegenüber den Herbst-Aspekten bereits stark verarmt, was sich vor allem im deutlichen Rückgang von Artendichte und Gesamtabundanz bemerkbar macht. In dieser jahreszeitlich bedingten Gesellschaft erlangen nur noch *Atheta crassicornis* und *Atheta angusticollis* etwas höhere Frequenz- und Abundanzwerte; alle anderen Arten müssen als mehr oder weniger zufällige Bestandteile einer Restfauna angesehen werden.

Zusammenfassend betrachtet stellt sich *Lactarius necator* nach sehr schwachem Beginn in den späten Abbauphasen noch als gut und artenreich besetzter Käferpilz heraus. Dabei ist die Ursache der Artenfülle nicht eindeutig zu klären, da sowohl die Eignung des Fruchtkörpers als Nahrungsquelle oder Unterschlupf, wie auch die Lage in einem besonders artenreichen Randbiotop dafür verantwortlich sein könnten.

Der Tannen-Reizker lieferte aus seiner Bewohnerschaft eine ganze Reihe seltener Käferarten. Unter ihnen sollen die bereits an anderer Stelle erwähnten *Atheta cinnamoptera*, *Atheta parvicornis* und *Atheta paracrassicornis* sowie die nur hier gefundene *Atheta canescens* als Neufunde für die Fauna Hessens besonders hervorgehoben werden.

III. Vergleich der Käfergesellschaften

1. Der Einfluß der abiotischen Faktoren

Der Vergleich der Gesellschaftstabellen (Tab. 3a - 39g) zeigt, daß die verschiedenen Bodenpilzarten jeweils charakteristisch aufgebaute Käfergesellschaften beherbergen. Diese Unterschiede sind allerdings, bedingt durch die relative Ähnlichkeit mancher Pilze im Hinblick auf hyphale bzw. chemische Struktur sowie in Habitus, Erscheinungszeit oder Standort, oft nur durch quantitative Kriterien auszudrücken.

Besonders aussagekräftige qualitative Befunde werden durch den Umstand erschwert, daß die pilzbewohnenden Käfer in ihrem Auftreten nicht nur vom Vornandensein der Pilze, sondern auch von einer ganzen Anzahl weiterer Umweltfaktoren, wie z.B. von Jahreszeit, Witterung und den komplexen edaphischen Gegebenheiten des Biotops abhängig sind, wie auch HÖFLER (1960) betont.

Der Einfluß der unterschiedlichen chemischen Konstitution der einzelnen Pilzarten auf ihre Bewohnerschaft soll nach REHFOUS (1955) sehr gering sein, während seiner Ansicht nach die lokalen Bedingungen von Klima und Boden die dirigierende Rolle bei der Besiedlung der Pilze spielen.

Aus den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchung geht jedoch hervor, daß es zwar in allen Waldgesellschaften des Vogelsberges, wie z.B. im Querceto-Carpinetum, einige Bodenpilzarten gibt, deren Käfergesellschaften unter ähnlichen Außenbedingungen auch ähnliche Grundstrukturen besitzen; gleichzeitig kommen daneben aber auch Pilzarten mit ganz anders zusammengesetzten Käferfaunen vor.

Die Bindung der einzelnen Käferarten an entsprechende Pilzarten sind im Prinzip unterschiedlich fest; bezieht man die Ergebnisse auf eine gemeinsame Vergleichsbasis, so sind unter den mehr euryöken Pilzkäfern ebenfalls gestufte Präferenzen zu erkennen. Wenn jedoch die grundsätzlichen

Voraussetzungen, wie vergleichbar günstige Jahreszeit, Pilzaspekt, Witterung und Biotop, nicht beachtet werden, sind weder qualitativ noch quantitativ gesicherte Verschiedenheiten zu erwarten. Aus diesem Grunde wurde in den oben aufgeführten Tabellen jede Abweichung von den im Normalfall typischen, günstigen Umweltbedingungen gekennzeichnet.

Für die Beurteilung der durch abiotische Faktoren verursachten Strukturveränderungen in den Coleopteren-Gesellschaften sowie ihrer Tendenzen werden nur diejenigen Käferarten herangezogen, deren Stetigkeitswerte ab Frequenzklasse II und höher liegen. Als Vergleichsmaterial kommen vor allem zu verschiedenen Jahreszeiten an der gleichen Pilzart untersuchte Käfergesellschaften sowie die während der gleichen Jahreszeit unter verschiedenen Witterungsbedingungen bzw. Feuchtigkeitsverhältnissen des Pilzgewebes überprüften Gesellschaften in Frage. Die Auswirkungen der Umweltkomponenten verschiedenartiger Biotope auf die Käfergesellschaften der gleichen Pilzart konnten nur an drei Bodenpilzarten in situ untersucht werden. Köderversuche lieferten jedoch schon erste Aufschlüsse über die Gesellschaftsstrukturen in biotopeigener bzw. biotopfremder Umgebung.

a) Jahreszeitliche Unterschiede

Die durch äußere Einflüsse mitgeprägte endogene Rhythmik der meisten Insekten bedingt eine mehr oder weniger gesetzmäßige Abfolge der einzelnen Generationen im Jahresablauf. Dadurch können Koinzidenzbarrieren zwischen Mycetophagen und deren potentiellen Wirtspilzen bzw. zwischen sekundären Pilzbewohnern, wie den Larvenjägern der Gattung Bolitobius, und ihrer potentiellen Beute entstehen. Diese Hindernisse für das Zusammentreffen bilden jedoch gleichzeitig Ansatzpunkte für spezifische Besiedlungsstrukturen, da die meisten Pilze ebenfalls nur während bestimmter Zeiten vorkommen. Auf diese Weise ist es jeweils nur einem beschränkten Spektrum von Käferarten möglich, die Pilze aufzusuchen, während das Artenangebot zu einem früheren oder späteren Zeitpunkt am selben Ort schon wieder anders aussehen kann.

Nicht aspektgebundene Pilzarten lassen andererseits in ihren Käfergesellschaften verschiedene jahreszeitlich bedingte Aspekte erkennen, die durch die Dominanz bzw. das Fehlen sonst seltener bzw. häufiger Arten bedingt sind.

Das Käferangebot für die einzelnen Pilzarten ist meist begrenzt, da der überwiegende Teil der Bodenpilze nur eine kurze Zeit lebt und nach FRIEDRICH (1954) fast regelmäßig zu bestimmten Jahreszeiten bzw. Pilzaspekten Fruchtkörper ausbildet. Daneben muß natürlich immer mit einem gewissen Anteil von Früh- bzw. Spätentwicklern unter den Pilzen gerechnet werden, deren Fauna gesondert auszuwerten ist.

Wenn man daher die für eine Pilzart spezifischen Käferbewohner erfassen will, gilt es, die entsprechenden Fangzeiträume sinnvoll zu unterteilen, um keine allzu starken, jahreszeitlichen Überschneidungen zu erhalten. Dennoch muß man auch unter den Käfern immer mit einer gewissen Rate von zeitlichen Parallelvorkommen, beispielsweise zwischen Sommer- und Herbstarten, wie von *Bolitobius exoletus* und von *Bolitobius trinitatus*, rechnen. Derartige kleine Schwankungen der Erscheinungszeiten gehören zum Bild dieser nicht schematisch aufgebauten sondern durch viele Faktoren beeinflussbaren Zoozöosen.

Die Masse der Bodenpilze tritt in Mitteleuropa während der Monate August und September auf. Jahreszeitliche Schwankungen in der Bevölkerungsstruktur sind daher besonders an solchen Pilzarten zu erwarten, deren Fruchtkörper sowohl während dieser für die Pilzkäfer optimalen Zeit als auch mit einiger Regelmäßigkeit vor oder nach der Hauptpilzzeit erscheinen. In solchen Fällen sind Aufschlüsse über die Lebensdauer der Pilzkäfer sowie über die Korrelation der Imaginalphase mit den Fruktifikationszeiten der Pilze zu erhoffen. Am Beispiel mesosapropher Woll-Milchlinge, *Lactarius vellereus*, sollen daher, stellvertretend für viele andere Pilzarten, die unterschiedlichen Strukturen der Besiedlung im Herbst- bzw. im Spätherbst-Aspekt dargestellt werden. (Tab. 40).

Tab. 40

Herbst- und Spätherbst-Aspekt der Käfergesellschaften an
Lactarius vellereus, Stadium 4

Art	H e r b s t		Spät- herbst
	trocken	typisch	
Atheta oblita	II.2	I.1	-
Lathridius nodifer	II.2	I.+	I.1
Atheta pallidicornis	II.2	III.3	-
Atheta parvicornis	IV.4	II.2	-
Atheta amicula	III.4	II.2	-
Atheta crassicornis	I.1	IV.4	I.1
Atheta gagatina	-	III.3	-
Bolitobius thoracicus	-	II.2	-
Proteinus atomarius	-	II.3	I.1
Bolitobius exoletus	-	II.2	I.1
Atheta pilicornis	I.r	II.2	-
Atheta fungi	-	II.1	I.+
Proteinus brachypterus	-	IV.5	III.3
Oxypoda alternans	-	IV.4	IV.4
Atheta nigritula	I.1	III.4	III.3
Omalium rivulare	-	I.+	III.4
Bolitobius trinotatus	-	I.1	III.3
Atheta marcida	-	-	II.3
Atheta sodalis	II.2	III.4	II.1

Der im Buchen-Eichen-Hainbuchen-Mischwald wachsende Bodenzpilz enthält in seiner z.T. mit dem Jahresablauf sich verändernden Käferbevölkerung deutlich unterscheidbare Gruppen, die zumindest in einigen Fällen durch saisonale Verschiedenheiten im Pilzkäferangebot erklärt werden können. Dabei sind natürlich Fehldeutungen bei schwach ausgeprägten Tendenzen möglich; sie können aber durch Vergleiche mit den Befunden aus der Literatur verringert werden.

In diesen Käfergesellschaften an *Lactarius vellereus* (Tab. 40) ist vor allem die Gruppe der in Herbst und Spätherbst gleichmäßig gut vertretenen Käfer mit den Arten *Proteinus brachypterus*, *Atheta nigrifolia* und *Oxypoda alternans* bemerkenswert, da sie durch ihr regelmäßiges und zahlreiches Auftreten den Gesamteindruck entscheidend prägen. Einen ähnlichen Verbreitungstyp besitzt die darüber hinaus auch in der Trocken-Variante vorkommende *Atheta sodalis*, die sich in der von Natur aus feuchteren Berg-Buchen-Zone noch deutlicher auf die trockenen Varianten der Pilzkäferfauna konzentriert (Tab. 32d, 33e). Mit dieser Übereinstimmung in einigen dominanten Arten ist zumindest für *Lactarius vellereus* der Nachweis erbracht, daß die jahreszeitlichen Schwankungen im Käferangebot die typischen Grundstrukturen der Pilzkäferfauna zwar nicht grundlegend verändern, sie aber durch die Ausbildung von Aspekten modifizieren.

Eine große Anzahl von Arten, die ausschließlich oder zumindest vorwiegend im Herbst auftritt, unterstreicht dadurch die besondere Klimagunst gegenüber dem Spätherbst. Bei dieser Artengruppe handelt es sich vermutlich um Larvalüberwinterer, deren Imagines beim Näherrücken der kalten Jahreszeit absterben. Der kleine Block der Spätherbsttiere im Sinne von LARSSON (1939) mit *Omalium rivulare*, *Bolitobius trinitatus* und *Atheta marcida* dürfte wohl aus typischen Imaginalüberwinterern bestehen. Sie halten nach den bisherigen Beobachtungen ihre Aktivität so lange aufrecht, wie es die Witterungsumstände erlauben (HEYDEMANN 1956b).

Bei den Käfergesellschaften der Bodenpilze des Oberwaldes wirkt sich der Wechsel der Jahreszeiten, wohl infolge der extremen Umweltbedingungen, wesentlich durchgreifender aus, wie ein Vergleich des Herbst- und Spätherbst-Aspektes an *Lactarius necator*, Stadium 5, (Tab. 39e,g) zeigt. Das Spektrum der mit einer gewissen Regelmäßigkeit vorkommenden Käferarten wird dort im Spätherbst auf *Atheta crassicornis* und *Atheta angusticollis* eingeschränkt, während alle anderen, für den Herbst-Aspekt charakteristischen Arten nur noch vereinzelt anzutreffen sind.

Unter Berücksichtigung aller Befunde aus dem Vogelsberg sind folgende saisonale Einflüsse auf das Käferleben an den Bodenpilzen erkennbar: Neben einer ganzen Anzahl aspektgebundener Arten treten einige Käferarten sowohl im Herbst als auch im Spätherbst an den Fruchtkörpern auf, wobei *Oxypoda alternans* und *Sipalia circellaris* besonders erwähnt werden sollen. VAN DER DRIFT (1951) konnte beide Arten zusammen mit *Atheta fungi* in Spätherbst und Winter in der Streuschicht eines bodensaureren Buchenwaldes in den Niederlanden nachweisen. Die Imaginalüberwinterung von *Sipalia circellaris* wird von HORION (1967) bestätigt. Der Larvenjäger *Bolitobius trinitatus* gehört gleichfalls in die Gruppe der sehr spät im Jahresablauf erscheinenden Arten. Seine Haupterscheinungszeit im Vogelsberg liegt im Oktober, wenn die übrigen *Bolitobius*-Arten bereits stark im Vorkommen nachlassen. Das Tier überwintert nach BENICK (1952) als Imago und wird bis zum Mai des folgenden Frühjahrs gefunden (HORION 1967).

Der hygrophile Käfer *Omalium rivulare* wurde von HEYDEMANN (1956b) sowie von GEILER (1959/60) im Winter aktiv auf der Bodenoberfläche von Feldern angetroffen, so daß sein spätes Erscheinen im Vogelsberg durchaus nicht ungewöhnlich ist. Nach HEYDEMANN überwiegen in der Hiemal-Zoozönose der Agrarlandschaft ohnehin die Staphyliniden, da diese Tiere keine echte Winterruhe kennen sondern bei länger anhaltendem Frost nur in Kältestarre fallen. Ähnliche Beobachtungen konnte VAN DER DRIFT melden; er führt die Aktivitätseinbuße der Bodenfauna des Buchenwaldes auf die jahreszeitlich bedingten, niedrigen

Spätherbst- und Wintertemperaturen zurück.

Eine Reihe von Staphyliniden-Arten nutzt auf diese Weise bei etwas höheren Temperaturen das biozönotische Vakuum des Winters und kann dann von Feinden unbehelligt der Nahrungssuche auf der kahlen Bodenoberfläche nachgehen. Als trockenheitsempfindliche Käfergruppe sind die Tiere gleichzeitig vor der Gefahr der Austrocknung und vor allzu intensiver Sonnenbestrahlung geschützt.

HEYDEMANN fand die im Herbst und Spätherbst an Pilzen vorkommenden *Lathrimaeum atrocephalum* und *Lathrimaeum unicolor* ebenfalls als Wintergäste auf sandigen Äckern, betont aber, daß es sich um im Herbst abgewanderte Bewohner der benachbarten Knicks handele. THIELE und KOLBE (1962) ordnen die beiden Käferarten, die von THIELE (1964) öfters in Feldhecken gefangen wurden, als Waldtiere den *Fagetalia* zu. Nach HORION (1963) liegen die Verbreitungsschwerpunkte in der Bodenstreu der Wälder, wo zumindest ein Teil der Population bis zum nächsten Frühjahr überdauert.

quedius lateralis soll als weiterer Modellfall für das auf eine Jahreszeit beschränkte Vorkommen eines Pilzkäfers dienen. Obwohl die Art im Vogelsberg von Mitte August bis Anfang November gefangen werden konnte, war sie nur im September mit einer gewissen Regelmäßigkeit an den ihr zusagenden Pilzen anzutreffen. In diesem Fall stellt die gezielte Anlockung sicherlich nur ein sekundäres Problem dar, da die Tiere im Vogelsberg an insgesamt 13 Bodenpilzarten nachgewiesen werden konnten und demnach keine allzu große Spezifität entwickelten. Das zeitliche Zusammentreffen von Pilz und Käfer darf hier wohl als entscheidender Faktor für die Besiedlung angesehen werden.

Zusammenfassend betrachtet läßt sich eine allerdings im Einzelfall unterschiedlich deutliche Einflußnahme des jahreszeitlich bedingten Käferangebotes auf die Ausbildung der Pilzkäfergesellschaften erkennen. Die saisonal verschiedenartigen Ausgangspositionen können sich besonders beim Übergang vom Frühlings- zum Frühsommer- bzw. Sommer-Aspekt sowie vom Herbst- zum Spätherbst-Aspekt bemerkbar machen. Im Spät-

herbst kommt dann noch das naturbedingte Nachlassen des Artenangebotes hinzu.

b) Witterungseinflüsse

Innerhalb der einzelnen Jahreszeiten wirkt der Witterungsverlauf durch das Ausmaß an Feuchtigkeit und Wärme regulierend auf die Aktivität und damit die Besiedlungsdichte der Insekten an exponierten Biotopen ein. Falls einer dieser beiden abiotischen Faktoren unter ein bestimmtes Minimum absinkt, macht sich das sofort in der Zusammensetzung der Pilzkäfer-Gesellschaften bemerkbar.

Der richtige Feuchtigkeitsgrad des Pilzsubstrates stellt nach den Untersuchungsbefunden im Vogelsberg neben den Windverhältnissen den ausschlaggebenden Umweltfaktor für die Pilzkäfer dar. Die im Normalfall an den Bodenpilzen dominierenden Staphyliniden sind mit ihrer relativ großen Körperoberfläche und dem langen, ungeschützten Abdomen eine gegen Trockenheit besonders empfindliche Käfergruppe. Diese Tiere müssen daher jedem in dieser Hinsicht wirksamen Wechsel ihrer Lebensbedingungen sofort Rechnung tragen und so lange feuchtere Unterschlupfmöglichkeiten aufsuchen, bis sie die ihnen zugesagten Bedingungen wieder an den Pilzen geboten bekommen. BENICK, REHFOUS sowie SCHEERPELTZ u. HÖFLER haben analoge Erfahrungen bei ihren Pilzkäferstudien gemacht und berichten übereinstimmend von der geringen Trockenheitsresistenz der Staphyliniden.

Den Pilzkäferarten aus anderen Familien ergeht es beim Eintrocknen der Pilze meist nicht besser. Nur einzelne Käferfamilien, die an den von Natur aus trockeneren Holzpilzen leben, wie z.B. die trockenresistenten Cisiden oder die Scaphidiiden, haben sich so weitgehend den extremen Bedingungen ihrer Lebensstätten angepaßt, daß sie die angebotene Nahrung auch ohne Wasserzufuhr aufschließen können.

Das Feuchtigkeitsbedürfnis sowohl der Bodenpilze als auch der von ihnen lebenden Käfer läßt die Möglichkeit einer

Monophagie an einer einzigen Pilzart - abgesehen von wenigen Ausnahmen - als nicht leicht realisierbar erscheinen. Viele Pilze bleiben bekanntlich in klimatisch ungünstigen Jahren ganz aus, so daß die potentiellen Gäste zumindest darauf angewiesen sind, ein größeres Artenspektrum von Pilzen als Ernährungsbasis zu nutzen. An den wenigen feuchteren Stellen eines Waldes, die auch in trockeneren Jahren ein Pilzwachstum ermöglichen, kann nur ein Teil der normalerweise im übrigen Wald vorkommenden Bodenpilze fruktifizieren, da den meisten Arten in niederschlagsreichen Jahren dort eine Mycelbildung unmöglich ist, oder da die mit ihnen vergesellschafteten Bäume an solchen Standorten nicht existieren können. Man wird dem wahren Sachverhalt bestimmt näherkommen, wenn man den mycetophagen Käfern eine breitere ökologische Potenz bezüglich der Pilznahrung einräumt, als es bisher von einem Teil der Erforscher angenommen wurde.

Die Fruchtkörper sind allerdings bis zu einem gewissen Ausmaß selbst in der Lage, bei trockener Witterung durch Verdunstung die Feuchtigkeitsverhältnisse für die Käfer im kleinklimatischen Bereich der Lamellen- bzw. Röhrenzwischenräume zu verbessern. Die Pilzhüte wirken außerdem als Schutzdach gegen direkte Sonnenbestrahlung und Regenwasser, was vor allem für kleine, empfindliche Käferarten wichtig sein kann.

Welche Bedeutung dem Vorhandensein von Frischpilzen bei trockener Witterung zukommt, zeigt sich bei Vergleichsuntersuchungen. Während nämlich die wasserreichen Frischpilze auffällige Konzentrationsstellen für die Käferfauna darstellen, werden gleichaltrige, vertrocknete Exemplare derselben Art von den Käfern weitgehend gemieden. Da die Pilze aber jeglicher Verdunstungs-Schutzeinrichtungen entbehren, führen längere Trockenperioden unweigerlich zum Vertrocknen der Fruchtkörper.

Als Beispiel für die Feuchtigkeitsansprüche der Pilzkäfer sollen einige Daten aus dem Sammelprotokoll vom 22.10.1962 veröffentlicht werden, als ein etwa 60-jähriger Fichtenforst im oberen Schwarzbachtal untersucht wurde: Von 28 unterschiedlich stark angetrockneten, oligo- bis mesosaproben Exemplaren von *Russula ochroleuca* wurden insgesamt 8 Käfer gesammelt,

was einer Abundanz von 0,3 Käfern je Pilz entspricht. Acht Fruchtkörper der gleichen Art und gleichen Alters, die zwischen den anderen Pilzen standen, jedoch saftig geblieben waren, erbrachten eine Ausbeute von 21 Käfern, was eine Besiedlungsdichte von durchschnittlich 2,6 Käfern je Pilz ergibt. Damit dürfte die Vorliebe der Pilzkäfer für normal-feuchte Pilze wohl offenkundig dokumentiert sein.

Grundsätzlich lassen sich bei allen Bodenpilzarten Abstufungen der Feuchtigkeit von den artgemäß normal-feuchten Pilzen über angetrocknete bis zu völlig vertrockneten Fruchtkörpern mit entsprechend gestuften Besiedlungsdichten der Pilzkäfer parallelisieren. VAN DER DRIFT (1951) meldet gleichartige Beobachtungen aus der Bodenstreu eines Buchenwaldes, wo lang anhaltende Trockenheit im Sommer die Aktivität und Besiedlungsdichte der Streufauna deutlich verringert. Ein paar Regenschauer können diese Inaktivitätsperiode dann wieder abrupt beenden.

Abgesehen von den Abundanzschwankungen der gesamten Käferfauna in Abhängigkeit vom Wassergehalt der Pilze reagieren die einzelnen Käferarten gegenüber dem Feuchtigkeitfaktor unterschiedlich stark. Zur Klärung sei auf die unter möglichst gleichen äußeren Umständen an mesosaproben *Hygrophorus olivaceoalbus* gewonnenen Ergebnisse (Tab. 41) verwiesen. Dabei muß betont werden, daß die Werte der trockenen Variante jeweils den mehr oder minder stark angetrockneten Fruchtkörpern entstammen. Völlig vertrocknete Bodenpilze enthalten nur in Ausnahmefällen einige wenige Pilzkäfer.

Bei der Auswertung der Befunde an *Hygrophorus olivaceoalbus* (Tab. 41) lassen sich, ähnlich wie beim Vergleich der trockenen und typischen Variante von *Lactarius vellereus* (Tab. 40), einzelne Arten bzw. Gruppen von Käferarten abtrennen, die stärker oder schwächer ausgeprägte Vorlieben für bestimmte, durch abweichende Substratfeuchtigkeit bedingte Varianten der Käfergesellschaften haben. Daneben existieren andere Arten, die infolge ihrer größeren ökologischen Plastizität weniger stark auf das Schwanken des Wassergehaltes reagieren.

Tab. 41

Typische, trockene und nasse Variante der Käfergesellschaften
an *Hygrophorus olivaceoalbus*, Stadium 4

Art	trocken	typisch	naß
<i>Atheta sodalis</i>	II.1	I.+	I.r
<i>Bolitobius thoracicus</i>	-.r	II.2	I.r
<i>Proteinus brachypterus</i>	-	III.4	III.3
<i>Atheta crassicornis</i>	-.r	II.2	II.1
<i>Omalius rivulare</i>	-.r	-	III.3

Es erscheint daher angebracht, ähnlich wie HEYDEMANN (1955) unter der Carabidenfauna von Kulturfeldern auch innerhalb der Pilzkäferfauna nach ökologischen Indikatoren für den Feuchtigkeitsfaktor zu suchen. Die Zusammenschau der Ergebnisse gestattet nicht, absolute, d.h. qualitative Indikatoren für die Feuchtigkeitsanzeige zu verwenden. Die im Zusammenhang mit dem minimalen, optimalen bzw. maximalen Feuchtigkeitsgrad der Fruchtkörper zu beobachtende Populationsdynamik ermöglicht jedoch die Nominierung einer ganzen Reihe von Käferarten als relativer, d.h. also quantitativer Indikatoren. Die als relative Indikatoren vorgesehenen Arten müssen natürlich vorher in größeren Serien von Stetigkeits- und Dichtewerten auf ihre Brauchbarkeit als Zeigerarten überprüft werden.

Unter Beachtung der übrigen, potentiell wirksamen abiotischen Faktorenkomplexe können folgende Gruppen von Käferarten als Indikatoren für bestimmte Feuchtigkeitsverhältnisse angesehen werden:

1. Oligo-euryhygre Arten (quantitative Indikatoren für trockene Varianten von Käfergesellschaften)

Scaphosoma spec.
Atheta amicula
Atheta parvicornis
Atheta oblita
Atheta sodalis
Atheta pallidicornis
Lathridius nodifer

Die vorliegende Gruppe besteht aus wenigen Arten, da die Mehrzahl der pilzbewohnenden Staphyliniden ein gewisses Ausmaß von Feuchtigkeit in der Umwelt benötigt. In den Bodenzonen des Querceto-Carpinetum erweisen sich besonders *Atheta amicula*, *Atheta parvicornis* und *Atheta pallidicornis* als Trockenheitsanzeiger, wie auch aus dem Vergleich der trockenen und typischen Varianten oligosaprober *Lactarius velleus* (Tab. 20c, d) hervorgeht. In den Pilzen der Berg-Buchen-Zone scheint *Atheta sodalis* als quantitatives Kriterium für Käfergesellschaften angetrockneter Fruchtkörper geeignet zu sein.

Lathridius nodifer ist ein Schimmelpilzbewohner, der offensichtlich unempfindlich gegen das Austrocknen seines Substrates ist. Die *Scaphosoma*-Arten bewohnen vorwiegend die von Natur aus trockeneren Baumpilze und wechseln nur selten auf angetrocknete Bodenzonen über.

2. Meso-euryhygre Arten (quantitative Indikatoren für typische und mäßig nasse Varianten von Käfergesellschaften)

Proteinus spec.
Bolitobius spec.
Gyrophaena spec.
Atheta gagatina
Atheta nigritula
Atheta crassicornis
Atheta pilicornis
Atheta fungi
Oxydopa alternans

Die Masse der Pilzkäfer ist bezüglich größerer Schwankungen im Wasserhaushalt ihres Lebensraumes recht empfindlich, wie auch SCHEERPELTZ u. HÖFLER feststellten, so daß man die vorstehende Liste ohne große Mühe noch beträchtlich erweitern könnte. Diese Gruppe prägt im Normalfall das Bild der Käfer-Zoozönosen, wobei einige von ihnen z.T. auch bei stärkerer Durchfeuchtung an den Pilzen ausharren können. Die Tiere wandern jedoch in großem Umfang ab, wenn das Pilzsubstrat einen gewissen Feuchtegrad unterschreitet.

Unter den Frischpilzbewohnern besitzen vor allem die Gyrophaena- und Bolitobius-Arten sowie Oxypoda alternans die oben angeführte Reaktionsnorm, wenngleich die Gattung Bolitobius noch etwas resistenter gegenüber der mangelnden Feuchtigkeit zu sein scheint. Da die Bolitobius-Arten jedoch auf die nur im feuchten Pilzfleisch gedeihenden Dipterenlarven als Nahrung angewiesen sind, verschwinden auch sie bei zunehmender Trockenheit sehr rasch.

Weiterhin gehören viele saprophage Käfer, wie z.B. die Gattung Proteinus und eine ganze Reihe von Atheta-Arten, zu den auf einsetzende Trockenheit mit Flucht reagierenden Pilzbewohnern. Die Tiere ziehen sich zunächst in die noch feuchten Teile des Gewebes, so z.B. ins Stiellinnere oder in den Stielfuß, zurück, bis sie dann bei weiter fortschreitender Austrocknung endgültig den Pilz verlassen.

3. Poly-euryhygre Arten (quantitative Indikatoren für nasse Varianten von Käfergesellschaften)

Megarathrus sinuatocollis
Omalium rivulare
Tachinus pallipes
Tachinus laticollis

Die angegebenen Käferarten stellen gute Indikatoren für die Käfergesellschaften feuchter bis wassertriefender Pilze dar. Da alle Fruchtkörper gegen Ende der Pilzzeit im Oktober und November infolge der höheren Luftfeuchtigkeit meist relativ wasserreicher als früher im Jahr wachsende

Exemplare sind, kann ihre Besiedlung leicht mißgedeutet werden; die z.T. bereits in den typischen Varianten des Spätherbst-Aspektes auftauchenden, hygrophilen Pilzkäfer täuschen dann eine scheinbare Bindung an die späte Jahreszeit vor.

Letzteres ist aber nur für *Omalium rivulare* sicher erwiesen, der als Imaginalüberwinterer während des ganzen Winters aktiv sein kann, wobei sein Auftreten immer noch durch die ausgeprägte Hygropräferenz gesteuert wird. Man wird der ökologischen Potenz dieses Tieres wohl am ehesten gerecht, wenn man *Omalium rivulare*, wie es KLESS (1961) für alle *Omalium*-Arten annimmt, als hygrophilen Ubiquisten ansieht, der an feuchten, faulenden Vegetabilien lebt.

Die bisherigen Fangdaten von *Omalium rivulare* im Vogelsberg zeigen ein bemerkenswert schwaches Auftreten im Juli und August. Dieser Befund deutet zusammen mit den Angaben von HORION (1963) darauf hin, daß die Käfer entweder im Hochsommer nicht den ihnen zusagenden Feuchtigkeitsgehalt an den Pilzen vorfinden und daher zu anderen Substraten abwandern, oder daß sie tatsächlich im Sommer nicht oder nur sehr selten als Imagines vorhanden sind.

Im letzteren Falle, der die andere Erklärungsmöglichkeit nicht auszuschließen braucht, würde es sich um den Entwicklungstyp der Frühlingstiere mit Herbstbestand im Sinne von LARSSON (1939) handeln. Bei dieser fiktiven Voraussetzung müßte die Fortpflanzung in die Zeit von Frühling bis Frühsommer fallen, worauf die Imagines dann allmählich absterben würden. Damit wäre auch ganz zwanglos die niedrige Fangzahl im Hochsommer zu erklären. Die Larven, deren Nahrungsansprüche unbekannt sind, könnten sich somit in der günstigen warmen Jahreszeit entwickeln, was z.B. in den feucht-kühlen Vorzugsbiotopen der Imagines gegenüber der Herbstfortpflanzung mit anschließender Larvalüberwinterung bestimmt von Vorteil wäre.

Die nach dem gedanklichen Modell im Herbst schlüpfende neue Generation müßte gleich aktiv werden, da man die Tiere an den entsprechenden Biochorien in z.T. sehr hoher Anzahl vorfindet. Nur stärkere Kälteeinbrüche können diese Aktivität unterbrechen und zu einer Kältestarre führen (HEYDEMANN 1956b), die aber durch ansteigende Temperaturen rasch wieder aufgehoben wird.

Mit dem Temperaturfaktor wird eine weitere, entscheidende abiotische Einflußmöglichkeit auf die Pilzkäfergesellschaften angesprochen. Niedere Temperaturen lassen die poikilothermen Käfer schwerfälliger werden und nötigen sie zum Aufsuchen von Verstecken, während optimale Temperaturen auch zu entsprechend gutem Käferbesuch an den Pilzen führen.

Die durch günstige hohe oder ungünstige niedrige Außentemperaturen hervorgerufenen Besiedlungsunterschiede können schon im Sommer recht kraß ausfallen, wie ein Vergleich der Käfergesellschaften an *Phallus impudicus*, Stadium 3, bei trocken-warmem bzw. bei feucht-kühlem Wetter (Tab. 36c, d) lehrt. Dabei stellte es sich z.B. heraus, daß die für die Stinkmorchel charakteristischen Aas- und Blütenkäfer von den Temperaturschwankungen besonders stark betroffen werden.

Im Herbst und vor allem Spätherbst führen die zeitweise ins Pessimum wechselnden Temperaturen zu einer derart einschneidenden Rhythmik in der Käferbesiedlung, daß die Pilze vorübergehend völlig von den Käfern verlassen werden.

Ein im Gelände der Außenstation Künanz-Haus von Ende Oktober bis Mitte November 1962 durchgeführter Köderversuch mit jeweils 7 - 10 Frischpilzen von *Clitocybe nebularis* bzw. *Collybia maculata* ergab hinsichtlich der Beziehungen zwischen Besiedlung und Temperatur folgende Ergebnisse: Naßkalte Witterung mit Temperaturen um den Gefrierpunkt brachte jeweils nur magere Ausbeute von 1 - 3 Käfern je Köderhaufen ein. Eine dazwischen liegende, mehrtägige Schönwetterperiode mit einer durchschnittlichen Temperaturerhöhung von 5 - 6°C ließ die Individuenzahlen sogleich

auf 8 - 10 Käfer je Köder ansteigen. Der gegen Mitte November mit leichtem Frost und Schneefall einsetzende Winter zwang die Pilzkäfer, endgültig ihre Winterquartiere aufzusuchen. Nur am Beginn des Kälteeinbruchs, am 14.11.1962, konnte noch eine *Atheta nigritula* an einem oberflächlich angefrorenen Köderexemplar von *Clitocybe nebularis* nachgewiesen werden. Spätere Untersuchungen der unter einer hohen Schneedecke begrabenen Köderpilze blieben ohne Erfolg. Der Freilandversuch machte deutlich, daß die pilzbewohnenden Käfer, ähnlich wie die winteraktiven Feldbewohner unter den Staphyliniden (HEYDEMANN 1956b), auf den Wechsel der Außentemperaturen mit dem Verlassen des Substrates bei pessimal niedrigen Temperaturen und mit einem erneuten Aufsuchen bei mit höheren Temperaturen verbundenen, optimalen Wetterbedingungen reagieren.

Die Pilze sind selbst in der Lage, durch die gesteigerten Stoffwechselfvorgänge während der Sporenreife und durch die Atmung ihrer Mycelien die Temperaturen der Fruchtkörper und selbst des Bodens in ihrer unmittelbaren Umgebung merklich gegenüber der Umwelt zu erhöhen (FRIEDRICH 1936). Die Pilzgäste bekommen auf diese Weise Wärmeenergie geboten, die sie zu einer unter den Witterungsbedingungen der Außenwelt nicht mehr möglichen Aktivität befähigt. Die geringe Temperaturerhöhung gestattet wohl auch, den im Spätherbst etwas besseren Käferbefall von oligo- und mesosaproben Fruchtkörpern, die bei leichtem Frost noch nicht gefroren sind, gegenüber der schwachen Besiedlungsdichte holosaprober Fruchtkörper zu erklären.

Ein weiterer, wenn auch nur mikroklimatisch wirksamer Vorteil für die Käfer-Zoozönosen ist der Windschutz, den die Röhren bzw. Lamellen der Bodenpilze gewähren. Dieser Schutz vor Luftströmungen wird dann besonders effektiv, wenn der Standort des Pilzes innerhalb des Biotops windgeschützt liegt, wie es von SCHEERPELTZ u. HÜFLER (p. 298) am Beispiel von *Oudemansiella platyphylla* beschrieben wurde. Bodenpilze in windexponierter Lage, z.B. an Waldrändern oder Lichtungen erwiesen sich im Vogelsberg fast stets als

käferfrei, während die gleichen, jedoch an stärker geschützten Stellen wachsenden Pilzarten gut mit Käfern besetzt waren.

Dieser besiedlungshemmende Einfluß des Windes wurde bei den Felduntersuchungen weitgehend dadurch ausgeschaltet, daß Rand- und Saumbiotope nicht besammelt wurden, oder daß Fänge mit deutlichen Anzeichen von Windeinwirkung bei der Auswertung nicht berücksichtigt wurden.

Die Empfindlichkeit vieler Käfer gegen starke Luftbewegungen kann beim Fang ausgenutzt werden. Ein Teil der Tiere verharret nämlich im Pilzinneren und ist durch Zerlegen und Ausklopfen der Fruchtkörper nie rasch und vollständig zu erbeuten. Jene Pilzgäste verlassen ihre Zufluchtsorte aber nach mehrmaligem, kräftigem Anblasen meist sehr schnell, da ihnen dies offensichtlich nicht behagt.

Zusammenfassend sei nochmals auf den starken Einfluß hingewiesen, den die Witterungsfaktoren Temperatur, Feuchtigkeit und Luftbewegung auf die Käfergesellschaften der Bodenpilze ausüben. Der Wind muß dabei als wirksamstes abiotisches Besiedlungshindernis angesprochen werden, während einige Pilzkäferarten die fehlende Feuchtigkeit zumindest innerhalb gewisser Grenzen passiv ertragen können. Die Höhe der Lufttemperaturen ist für die Aktivität der Tiere zwar auch recht bedeutsam; die fehlende Wärme bildet aber während der Hauptpilzzeit nur in Extremfällen unüberwindbare Schranken für die potentiellen Bewohner.

c) Edaphische Einflüsse

Die Zusammenhänge zwischen Käfervorkommen und dem Boden mit seinen vielfältigen chemischen und physikalischen Eigenschaften ist zwar bei einer Reihe von Carabiden schon weitgehend untersucht (ADELI 1964, KNOPF 1962, LAUTERBACH 1964, THIELE seit 1956, TIETZE 1966 u.a.), bei den pilzbewohnenden Sta-

phyliniden sind aber die möglichen Abhängigkeitsverhältnisse noch nicht geklärt.

In der Literatur sind diesbezüglich nur vereinzelte Angaben zu finden, wie z.B. der Hinweis von KNOPF (1962), er habe *Omalium rivulare* ausschließlich in Wäldern auf Muschelkalkstandorten und nicht auf Buntsandstein gefunden. Die Aussage befriedigt aber wenig, da man bereits die Feuchtepräferenz und die daraus sich ergebende Habitat-Stenotopie (HEYDEMANN 1956a) des Käfers kennt. Am vorliegenden Beispiel zeigt sich, wie eingehend alle in Frage kommenden, abiotischen Faktoren auf ihre Einflußmöglichkeiten überprüft werden müssen, bis man definitive Ergebnisse erwarten kann.

REHFOUS (1955) ist der Ansicht, daß die Natur des Bodens, d.h. also die edaphischen Faktoren, und nicht die strukturellen bzw. chemischen Verschiedenheiten der Pilzarten maßgebend verantwortlich für das Auftreten oder Fehlen von Pilzkäfern sei. BENICK (1952) neigt der Meinung zu, daß der übergeordnete Biotop und die darin enthaltenen Pilze gemeinsam auf die Käfer einwirken, so daß man z.B. Köderpilze in Erwartung korrekter Ergebnisse jeweils nur in ihrem ganz spezifischen Biotop auslegen darf. REHFOUS ging bei der Suche nach den echten Pilzkäfern anders vor. Er offerierte die Köderpilze, so z.B. auch baumbewohnende Polyporaceen, auf dem nackten Erdboden der Wälder, weil er nur auf diese Weise alle störenden Einflüsse der Baum- oder Krautschicht auszuschalten glaubte. SCHEERPELTZ u. HÖFLER standen dem Problem der Biotopbindung unbekümmert gegenüber in der Annahme, daß die auf Pilze mehr oder minder spezialisierten Käfer ihre Nahrungsquelle aktiv aufsuchen würden. Sie legten daher auch nur Wert darauf, daß die Köderplätze kleinklimatisch günstig, d.h. vor allem windgeschützt, platziert wurden.

Bei den Untersuchungen im Vogelsberg wurden nicht die Einzelkomponenten der edaphischen Faktoren sondern nur ihre Gesamtwirkung auf die Käferwelt überprüft. In der vereinfachenden Annahme, daß gleiche Bodenvoraussetzungen

bei übereinstimmendem Klima auch entsprechend gleichartige Reaktionen in Flora und Fauna bedingen, waren daher auch die Unterschiede im Käferbesatz verschiedener, durch ihre Pflanzengesellschaften charakterisierter Biotope ein Ziel der Untersuchungen.

Zu diesem Zweck wurden im Herbst 1962 insgesamt 5 Pilzarten z.T. gleichzeitig, dann aber in angemessenen Abständen voneinander, z.T. auch nacheinander im Buchen-Bergahorn-Jungwuchs am Nordhang des Hoherodskopfs, windgeschützt in kleinen Gruben, als Köder ausgelegt. Diese 5 Pilzarten, und zwar *Xerocomus chrysenteron*, *Clitocybe nebularis*, *Russula delica*, *Russula emetica* und *Lactarius necator*, waren sowohl an ihren natürlichen Standorten als auch an den Köderstellen charakteristisch, jedoch unterschiedlich gut mit Käfern besiedelt. Die natürlichen Standorte der Pilze waren teilweise recht verschiedenartig beschaffen, da *Clitocybe nebularis* und *Russula delica* dem *Fagetum*, *Xerocomus chrysenteron* dem *Fagetum* und *Luzulo-Fagetum* sowie *Russula emetica* und *Lactarius necator* den Fichten-Ersatzgesellschaften des Birken-Bruchwaldes entstammten. Da die Köderplätze nur im *Luzulo-Fagetum* lagen, waren im Vergleich mit den Fängen "in situ" Aufschlüsse über den Einfluß des Biotops und seiner edaphischen Faktoren auf die Pilzkäfer zu erhoffen.

Infolge der grundsätzlichen Schwierigkeit, die Käfergesellschaften von am natürlichen Standort wachsenden Einzelpilzen mit solchen eines Köderhaufens von 6 - 8 Fruchtkörpern zu vergleichen, der in seiner ökologischen Wertigkeit weder einem noch der Gesamtzahl der als Köder zusammengefaßten Pilzfruchtkörper entspricht, sind daher auch keine absoluten Daten sondern nur die zahlenmäßigen Relationen der einzelnen Käferarten untereinander vergleichbar.

Primär, d.h. in qualitativer Hinsicht, sind fast keine Unterschiede zwischen den Käferfaunen der Köderpilze und denjenigen ihrer natürlichen Biotope zu bemerken, wenn man davon absieht, daß einige weniger häufige Arten entweder nur am Köder oder nur am Wuchsort des Pilzes gefangen wurden.

Dafür stimmen aber weder die Dichte der Besiedlung, so weit man am Köder objektiv davon sprechen kann; noch die Verhältnismerte der Käferarten untereinander mit den entsprechenden Werten an den natürlichen Standorten überein. Nur in den Käfergesellschaften der *Xerocomus chrysenteron*-Köder sind keine größeren Differenzen zu den Originalverhältnissen festzustellen. Der letztere Befund war aber zu erwarten, da die Pilzart zur entsprechenden Jahreszeit regelmäßig in unmittelbarer Nachbarschaft der Köderstellen gefunden wird.

Die qualitativ vorhandene, wenn auch mangelnde quantitative Übereinstimmung zwischen Freiland- bzw. Köderfängen läßt den Schluß zu, daß die Pilzkäfer nicht grundsätzlich an bestimmte Biotope gebunden sind, sondern eine größere ökologische Plastizität hinsichtlich ihrer Umwelt besitzen. Das unterschiedliche Mengenangebot der einzelnen Käferarten deutet hingegen an, daß die Ausgangspositionen für die verschiedenen Pilzkäferarten innerhalb der untersuchten Pflanzengesellschaften unterschiedlich gut sind. Damit können aber selbst ausgeprägte Vorlieben der einzelnen Käferarten für bestimmte Pilzarten in verschiedenen Waldgesellschaften zu ganz verschiedenen Besiedlungsstrukturen führen.

Aus diesem Grunde sind alle Köderfänge sinnlos, die nicht am natürlichen Standort der jeweiligen Pilzart getätigt werden. Sie dienen andernfalls nur der wahllosen Gewinnung von Pilzbewohnern und verfälschen die Aussagen über die typischen Besiedlungsstrukturen an den einzelnen Pilzarten.

Grundsätzlich muß man noch berücksichtigen, daß Köderfänge nur bei älteren, bereits faulenden Pilzen zu völlig korrekten Ergebnissen führen. Bei jüngeren Frischpilzen ergeben sich aus der unterbrochenen Wasserzufuhr physiologische Abweichungen, die normalerweise nicht oder nur in Extremfällen eintreten. So beherbergen umgebrochene und als Köder benutzte Frischpilze immer nur einen Teil derjenigen Pilzkäfer, die an unberührten, gleichaltrigen Fruchtkörpern direkt daneben zu erwarten sind.

Die Ergebnisse der vergleichenden Köder- und Standortuntersuchungen werden durch die Befunde an 3 Pilzarten gestützt, die, jeweils in für Vergleiche ausreichender Anzahl, in 2 verschiedenen Pflanzengesellschaften des Untersuchungsgebietes vorkamen. Es handelt sich hierbei um *Clitocybe nebularis*, *Laccaria amethystina* und *Oudemansiella platyphylla*; die Arten treten sowohl im Querceto-Carpinetum als auch im Fagetum bzw. im Fall von *Laccaria amethystina* auch noch in anderen Pflanzengesellschaften des Oberwaldes auf. Die Analyse der Befunde erbrachte sowohl qualitative als auch quantitative Unterschiede in der Käferbesiedlung der Fruchtkörper aus den verschiedenen Pflanzengesellschaften.

Als exemplarisches Beispiel für die unterschiedlichen Einflüsse verschiedener Biotope auf dieselbe Pilzart wird die Käferfauna sporenreifer Exemplare von *Clitocybe nebularis* vergleichend dargestellt (Tab. 42).

Tab. 42

Standortunterschiede in den Käfergesellschaften von
Clitocybe nebularis, Stadium 2

Art	Fagetum	Querceto-Carpinetum
<i>Gyrophana pulchella</i>	V.5	I.1
<i>Oxypoda annularis</i>	III.2	I.r
<i>Gyrophana obsoleta</i>	II.4	-
<i>Atheta sodalis</i>	II.1	I.+
<i>Oxypoda alternans</i>	III.2	III.2
<i>Gyrophana gentilis</i>	II.2	II.2

Der Vergleich der Befunde dieses natürlichen Großversuchs an *Clitocybe nebularis* lehrt, daß einer aus *Oxypoda alternans* und *Gyrophana gentilis* bestehenden Gruppe von in beiden Pflanzengesellschaften gleich gut vertretenen Käferarten eine andere, größere Gruppe von Pilzkäfern gegenübersteht, die im Fagetum dominiert. Die Vertreter der letzteren Käfergruppe sind im Querceto-Carpinetum selten bzw. nicht an *Clitocybe nebularis* zu finden. Ähnliche Resultate können aus den anderen Altersstadien derselben Pilzart erbracht werden.

Oudemansiella platyphylla findet dagegen im Querceto-Carpinetum den größeren Zuspruch von Pilzkäfern. Die holosaprophyten Altpilze von *Clitocybe nebularis* sowie von *Oudemansiella platyphylla* sind im Buchen-Eichen-Hainbuchen-Wald jeweils besser besiedelt als im Fagetum. Umgekehrt liegen die Verhältnisse bei den Faulpilzen von *Laccaria amethystina*, da sie in der Berg-Buchen-Zone etwas häufiger von Käfern aufgesucht werden.

Im Prinzip bestätigen die am Standort gewonnenen Ergebnisse die Befunde der Köderversuche. Es zeigt sich, daß man stets die Einflüsse der edaphischen Faktoren auf die Pilzbewohner berücksichtigen muß. Da die Bodenpilze nur kleine Teilbezirke innerhalb größerer Lebensräume darstellen, unterliegt ihre mehr oder minder stark spezialisierte Fauna ebenfalls den Bedingungen des übergeordneten Biotops. Diese Abhängigkeit wird z.B. durch die unterschiedlich starke Anwesenheit der einzelnen Käferarten in den verschiedenen Pflanzengesellschaften des Vogelsberges angedeutet.

In einem zusammenfassenden Überblick soll nochmals die Rolle der abiotischen Faktoren hinsichtlich der Käferbesiedlung von Bodenpilzen skizziert werden: Das Auftreten der Käfer und damit die Möglichkeit, sich an den Fruchtkörpern einzufinden, wird durch die Abfolge der Jahreszeiten gesteuert. Im Spätherbst wirkt sich der Unterschied zur vorhergehenden Jahreszeit infolge des reduzierten Artenangebotes besonders stark aus. Innerhalb der kleineren Teilzeiträume üben die

Witterungskomponenten durch Luftbewegung und Temperatur einen direkten sowie durch den Feuchtigkeitsgehalt des Substrates einen indirekten Einfluß auf die Pilzkäferfauna aus; sie können jeweils das Zusammentreffen von potentiellen Pilzgästen mit ihnen zusagenden Pilzarten verhindern. Durch die edaphischen Faktoren greift der Biotop ebenfalls dirigierend in die Besiedlung ein, worauf besonders bei Köderversuchen geachtet werden muß. Offensichtlich herrschen dabei meist nur relative und keine absoluten Bindungen der Pilzkäfer an die übergeordneten Lebensstätten vor, was sich in unterschiedlich starken Abundanzwerten zwischen den verschiedenen Waldgesellschaften bemerkbar macht.

2. Die Käfergesellschaften der einzelnen Sukzessionsstufen

Der Vergleich der zahlreichen Käfergesellschaften zeigt, daß unter Normalbedingungen jeweils nur wenige oder z.T. überhaupt keine Käferarten spezifisch auf einzelne Pilzarten geprägt sind, während ein Großteil des Arteninventars sich in qualitativer Hinsicht oft weitgehend gleicht. Dieser Eindruck wird noch durch das scheinbar euryöke Auftreten vieler Pilzbewohner verstärkt, das aber in Wirklichkeit einer Habitat-Stenotopie im Sinne von HEYDEMANN (1956a) entspricht. Die Tiere sind demnach relativ stenök an die Pilze als eine nach außen ökologisch gut abgegrenzte Gruppe von Lebensstätten gebunden, die ihrerseits eine sehr weite Verbreitung haben können.

Dennoch sind durchaus Unterschiede zwischen der Gesamtbewohnerschaft verschiedener Pilzarten bzw. zwischen den Gesellschaften ihrer einzelnen Altersstadien vorhanden. Diese Verschiedenheiten treten jedoch erst bei einer quantitativen Auswertung der Käfergesellschaften deutlich hervor und ermöglichen dann eine feinere soziologische Differenzierung nach den unterschiedlichen Ernährungs- und Umweltbedingungen.

Es erscheint angebracht, sich an dieser Stelle nochmals mit den Ansichten von REHFOUS (1955) hinsichtlich einer fehlenden spezifischen Besiedlung auseinanderzusetzen. Er sieht die Käfer-Zoozönosen "im weitesten Sinne nur als Koexistenz verschiedener, durch Zufall zusammengeführter Arten" an und "hält grundsätzlich in den verschiedenen Entwicklungsstufen alle denkbaren Kombinationen von Käfergästen an allen Pilzarten für möglich" (p. 101).

Diese Fehleinschätzung der Besiedlungsverhältnisse ist dadurch erklärbar, daß REHFOUS stärker auf faunistische als auf synökologische Ergebnisse hingearbeitet hat. Abgesehen von der meist fehlenden Unterscheidung der Altersstadien - selten werden junge oder faulige Fruchtkörper von den übrigen Altersgruppen geschieden - hat er nur gelegentlich quantitativ gearbeitet und sich oftmals mit dem Nachweis der Käferarten begnügt. Damit entledigte er sich selbst

der Möglichkeit, auf Grund eingehender Untersuchungen die Unterschiede der Käferfaunen verschiedener Pilzarten zu erfassen und typische Modelle der Käferbesiedlung anbieten zu können.

GRAVES (1960) konnte unter Berufung auf REHFOUS bei der von ihm untersuchten Polyporaceen-Fauna ebenfalls keine Wirtspilz-Spezifität feststellen (p. 76) und bezeichnet sie als ungewöhnlich (p. 61). Er untersuchte jedoch nur 52 Fruchtkörper aus 13 Pilzarten, wovon allein 21 Fruchtkörper auf den Flachen Lackporling, *Ganoderma applanatum* (PERS. ex WALLR.) PAT., entfallen. Dieses unzulängliche Material reicht aber für derart schwerwiegende Aussagen bei weitem nicht aus.

Den Gegenbeweis, daß auch Polyporaceen nicht unterschiedlos von Holzpilzkäfern bewohnt werden, konnte PAVIOUR-SMITH (1960a) bei ihren sorgfältigen Untersuchungen erbringen. Sie unterscheidet je nach der Käferbesiedlung zwei Hauptgruppen von Pilzarten, in denen die einzelnen Käferarten verschiedene "headquarters", d.h. also Verbreitungsschwerpunkte, besitzen. Beim Altern der Fruchtkörper können sich allerdings verschiedene Cisiden-Arten nacheinander im selben Lebensraum einfinden. Damit dürfte erwiesen sein, daß sowohl holz- als auch bodenbewohnende Pilzarten eine jeweils typische Fauna aufweisen; man muß diesen Nachweis allerdings mit den geeigneten, in diesem Fall also quantitativen Methoden angehen. Ähnliche quantitative Verschiedenheiten in der Bewohnerschaft werden auch von HEYDEMANN (1956a), RABELER (1962) und LAUTERBACH (1964) herangezogen, um Subassoziationen oder z.T. auch Varianten und Subvarianten von Pflanzengesellschaften mit entsprechenden Tiergesellschaften zu korrelieren.

Die qualitativen Ergebnisse gestatten dagegen oft nur eine gröbere Abgrenzung von Pilzartengruppen oder Pilzarten bzw. von einheitlichen Altersgruppen nahverwandter Pilze an Hand

ihrer Bewohner. Nur selten nehmen einige Käfer, wie z.B. *Cryptophagus lycoperdi* (HBST.) am Kartoffel-Bovist, *Scleroderma aurantium* L. ex PERS., den Rang von Charakterarten an. Die Schwierigkeit exakte Aussagen zu machen, wird durch die meist unzureichenden Kenntnisse über die Biotopbindung der Staphyliniden vermehrt, wenn man von den ebenfalls weitgehend unbekannten Ernährungsansprüchen und interspezifischen Beziehungen dieser Tiere einmal absieht. Es mangelt in dieser Hinsicht weithin an vergleichbaren Untersuchungen.

Bei vorsichtiger Wägung der Befunde könnte man zwar dennoch Differentialarten zur Unterscheidung nahverwandter Pilze bzw. ihrer Gesellschaften propagieren; sie würden jedoch ausschließlich lokale Gültigkeit beanspruchen dürfen. Nur eine Vielzahl weiterer biozönotischer Untersuchungen mit anschließender autökologischer Überprüfung der Reaktionsnormen markanter Arten kann Aufschluß darüber geben, ob bisher beobachtete Aufenthaltsorte, Ernährungsgewohnheiten und Verhaltensweisen als typische biologische Artmerkmale oder als lokale bzw. zufällige Besonderheiten zu betrachten sind.

Die Charakterisierung der Einzelgesellschaften bedarf demnach der quantitativen Wertung, weil nur diese Methode eine saubere Trennung von ähnlich strukturierten Gesellschaften gewährleistet und die feineren Differenzen sichtbar macht.

Beim zusammenfassenden Überblick über alle Pilzkäfer-Gesellschaften kann man anders vorgehen. Wo zum Zwecke der Typisierung gemeinsame Züge herausgearbeitet und Gruppen gebildet werden sollen, genügen vorerst qualitative Merkmale, die bei Bedarf quantitativ abgesichert werden können.

In der Folge werden die Käfergesellschaften innerhalb der einzelnen Sukzessionsstufen, die bestimmten Altersstadien der Pilze entsprechen, gleichsam im Sinne von Momentaufnahmen zum selben Entwicklungszeitpunkt, miteinander verglichen, um sowohl das gemeinsame wie auch das trennende Element dieser Gesellschaften besser zu veranschaulichen.

Bei diesem Vorhaben werden nur diejenigen Arten berücksichtigt, die Stetigkeitswerte von mindestens 20% erreichen.

a) Jungpilze

Die jungen Fruchtkörper der Bodenpilze sind zum überwiegenden Teil noch unbesiedelt. Bei den wenigen Arten, deren Fruchtkörper schon von Filzkäfern aufgesucht werden, bleibt die Käferfauna meist auf eine oder zwei Arten beschränkt, die nur selten in größerer Anzahl auftreten.

Die frisch erschienenen Pilze bieten den Käfern folglich nur geringe Anreize zum Anfliegen bzw. zum Verweilen. Abgesehen von den strukturbedingten, rein mechanischen Hindernissen, die z.B. das Eindringen in die Hexeneier der Phallales oder in die noch vom Velum parziale bedeckten Hymeniumscheiden mancher Agaricales verhindern, müssen weitere Barrieren vorhanden sein.

Die relativ kurze Zeitspanne vom Durchbrechen der Erdoberfläche bis zur vollen Ausbildung des Fruchtkörpers und seiner optimalen Wirkung als Reizauslöser kann eine limitierende Rolle spielen. Dies ist jedoch bei günstigen Witterungsbedingungen nicht sehr wahrscheinlich, da die beachtliche Vagilität der Tiere berücksichtigt werden muß. So enthielten gutbesetzte Pilze bei Kontrolluntersuchungen schon nach zwei bis drei Stunden wieder einen Großteil ihrer ursprünglichen Käferfauna. Bei feucht-warmem Wetter herrscht an typischen Käerpilzen ein ständiges Kommen und Gehen.

Ein anderes Hindernis könnte eine abweichende physiologische Beschaffenheit des jungen Gewebes sein. Diese in der älteren Literatur oft vertretene Ansicht wird jedoch von BONNET (1959) auf Grund seiner Untersuchungen zurückgewiesen. Er konnte z.B. an den wichtigsten Kohlenhydraten der Pilze, an D-Glucose, Mycose und Mannitol, keinen Umbau während des Aufbaus der Fruchtkörper feststellen.

Die von den jungen Pilzen erzeugte Duftstoffkonzentration reicht möglicherweise nicht aus um den Anflug potentieller Gäste zu gewährleisten. Die Oberfläche zum Verdunsten der Duftstoffe ist bei den kleinen Fruchtkörpern mit den weitgehend geschlossenen Lamellen oder Röhren im Gegensatz zur transpiratorischen Leistungsfähigkeit der ausgewachsenen Pilze wesentlich geringer.

Das Fehlen der Sporen, die in den Basidien erst heranreifen müssen, ist das einzige, sichere Kriterium, um Jungpilze von ausgereiften Exemplaren deutlich zu unterscheiden. Daher überrascht der Befund, daß gerade Sporenfresser als relativ häufigste Käfer in den unreifen Fruchtkörpern auftreten. Diese Tiere sind offensichtlich generell auf Frischpilze ihnen zusagender Arten eingestellt. Obwohl die Imagines der Gyrophaena-Arten nur ein ungenügendes Futterangebot vorfinden, kopulieren sie und legen Eier ab. Das rechtzeitige Erscheinen der Junglarven zur Sporenreife wird durch diese Brutfürsorge-Handlung auf jeden Fall gewährleistet.

Ein weiterer Mangelfaktor unreifer Pilze ist die schwach entwickelte oder fehlende Dipterenlarvenfauna, die das weitgehende Fehlen der larvenjagenden Bolitobius-Arten erklärt. Hinzu kommt das rasche Vernarben der Fruchtkörper nach Verletzungen, ohne daß die Wunden Fäulniserscheinungen aufweisen. Die saprophagen Käferarten bleiben daher dem Initialstadium durchweg fern.

Generell sind die jungen Pilze durch den Mangel an reifen Sporen sowie einen Unterbesatz von Dipterenlarven charakterisiert. Aus dieser Ausgangslage resultiert in einigen wenigen Fällen eine ausgesprochen artenarme Käferfauna; die Masse der untersuchten Pilzarten bleibt unbesiedelt.

Nach ihrer Struktur kann man im Vogelsberg folgende typische Käfergesellschaften unterscheiden:

1. Gyrophaena - Gesellschaften

a) typische Ausbildung mit *Gyrophaena pulchella*

Vorkommen: *Clitocybe nebularis* (Fag. = Fagetum)

Clitocybe odora

(*Lyophyllum decastes*) ¹⁾

(*Collybia maculata*)

b) typische Ausbildung mit *Gyrophaena gentilis*

Vorkommen: *Clitocybe nebularis* (QC. = Querceto-Carpinetum)

(*Oudemansiella platyphylla*) (QC.)

Die angeführten Bodenpilzarten beherbergen in späteren Altersstadien mehr oder weniger umfangreiche Gesellschaften von sporenfressenden *Gyrophaena*-Arten, deren Vorposten bereits die Jungpilze aufsuchen.

Das Geschlechterverhältnis der an Jungpilzen am häufigsten auftretenden *Gyrophaena pulchella* ist bei *Clitocybe nebularis* im Fagetum mit 68 ♂♂ : 40 ♀♀ zugunsten der Männchen verschoben. Der Pilz müßte also nach SCHEERPELTZ u. HÖFLER als "Standpilz" zu definieren sein; gleichzeitig konnten an älteren Exemplaren öfters einige *Gyrophaena*-Larven gefangen werden. Das Auffinden der Larven würde andererseits die Einstufung als "Brutpilz" rechtfertigen. Vermutlich erfolgt an jungen Brutpilzen zuerst ein verstärkter Anflug von Männchen, während sich das Geschlechterverhältnis dann später ausgleicht und sich den Verhältniszahlen anderer *Gyrophaena*-Brutpopulationen nähert.

2. *Bolitobius exoletus* - *Atheta nigrifulva* - Gesellschaften

Vorkommen: *Russula vesca*

Russula olivacea

(*Russula lepida*)

¹⁾ eingeklammerte Pilzarten enthalten die gruppenspezifischen Käferarten nur in Frequenzklasse I

Das gleichzeitige Erscheinen des Larvenjägers *Bolitobius exoletus* zusammen mit *Atheta nigritula*, deren Nahrungssprüche unbekannt sind, ist im Hinblick auf den Zeitpunkt der Besiedlung und die systematische Stellung der befallenen Pilze innerhalb einer Gattung recht bemerkenswert.

Bolitobius exoletus soll, wie alle Arten dieser Gattung, an das Vorhandensein von Dipterenlarven als Nahrungsbasis gebunden sein; letztere waren aber nicht in allen von ihm besuchten Pilzen anzutreffen. Vielleicht besitzt das Tier die Fähigkeit, auch die Eier pilzbewohnender Dipteren aufzuspüren, die bekanntlich an den gerade erscheinenden Fruchtkörpern abgelegt werden. Damit würde sich dann eine spezielle Nahrungsquelle als Ausweichmöglichkeit für carnivore Pilzgäste anbieten, die an den Jungpilzen sonst nur unzureichende Ernährungsmöglichkeiten vorfinden.

Das Auftreten von *Atheta nigritula* läßt sich nach dem bisherigen Wissensstand nur schwer deuten. Das Tier könnte Frischpilzfresser oder, ähnlich wie *Bolitobius exoletus*, auch Larvenjäger sein. Daneben wäre auch an eine Art von Abfallverwertung der *Bolitobius*-Mahlzeiten zu denken, da das Auftreten so auffällig gekoppelt erscheint.

3. *Pocadius ferrugineus* - Gesellschaften

Vorkommen: *Lycoperdon echinatum*
(*Lycoperdon perlatum*)

Der charakteristische Staubbilzbewohner *Pocadius ferrugineus* bewohnt bereits die jungen Fruchtkörper der beiden untersuchten *Lycoperdon*-Arten, wenngleich Häufigkeit und Dichte der Besiedlung noch recht stark schwanken.

4. Pilze ohne Käfergesellschaften

In diese Gruppe fällt mit 26 Arten die Mehrzahl der untersuchten Bodenpilze. Hierzu zählen z.B. mit *Hygrophorus rusula*, *Lactarius piperatus*, *Lactarius vellereus* und *Lactarius necator* eine ganze Anzahl von in späteren Stadien gut besuchten Käferpilzen.

b) Sporenreife Frischpilze

Zum Zeitpunkt der Sporenreife nehmen die Besiedlungsdichte der Käfer und die Befallshäufigkeit an einer ganzen Reihe von Bodenpilzen deutlich zu; etwa die Hälfte der untersuchten Pilzarten ist jedoch, von wenigen Zufallsgästen abgesehen, immer noch frei von Käfern.

Auch in dieser Altersphase sind demnach das Pilzgewebe sowie die jetzt massenhaft anfallenden Sporen für viele Käferarten von geringem Reiz. Sporenfresser und potentielle Frischpilzverzehrer finden sich jedoch in größerer Anzahl ein.

Das verstärkte Auftreten der Dipterenlarven stellt einen spezifischen Gunstfaktor für die larvenjagenden Coleopteren dar. Damit beginnt unter diesen Tieren ein verstärkter Kampf um die Zugangswege ins Pilzzinnere. Wiederholt konnten *Bolitobius exoletus* bzw. *Bolitobius thoracicus* dabei beobachtet werden, wie sie von der Oberseite sporenreifer Hüte aus Einstiege in das Innere der Pilze anlegten, um in die Gangsysteme der Dipterenlarven zu gelangen. Die Käfer beißen bei diesem Vorhaben Löcher in die Huthaut, die dann durch Herausschneiden und -zerren von relativ großen Gewebestückchen in senkrechter Richtung zu schachtartigen Gängen vertieft werden. Die Kämpfe um die Zugangsstollen werden meist von den frisch zugeflogenen Individuen ausgelöst, die mit den Hundwerkzeugen die in den Öffnungen steckenden Käfer am Abdomen packen und sie wegzuziehen versuchen. Eine andere, weniger oft beobachtete Methode besteht darin, solange das Abdomen des Stollenbauers noch herausragt, jenen durch Schieben und Drängen mit dem eigenen Abdomen zum Herauskommen zu bewegen. Die Zugangswege wechseln auf diese Weise recht oft ihren Besitzer.

Diese Beobachtungen stehen im Gegensatz zu den Befunden SCHÖNBORNs (1963b, p. 175), der zum Zeitpunkt der Sporenreife eine strenge Strukturgebundenheit der *Bolitobius*-Arten an die Lamellen bzw. Röhren feststellte. Der Widerspruch ist vermutlich dadurch zu erklären, daß die Dipterenlarven in Röhrlingen, wie z.B. in dem von SCHÖNBORN zusammen mit *Russula aeruginea* LINDBL. stellvertretend für alle Bodenpilze unter-

suchten Butterpilz, *Suillus luteus* (L. ex FR.) S.F. GRAY, meist sowohl im Stiel als auch in den Röhren zu fressen beginnen. Als Hindernis kommt der schleimbedeckte Hut des Butterpilzes hinzu, der den Larvenjägern das Eindringen von oben unmöglich macht. Derartige Ausgangspositionen erschweren allgemeine Aussagen ganz erheblich.

Die Bodenpilze sind im erwachsen-frischen Stadium definitionsgemäß noch frei von allen Anzeichen der Zersetzung, so daß die Faulpilzkäferfauna aus den Gattungen *Proteinus*, *Omalium*, *Oxytelus* und *Tachinus* überhaupt nicht in Erscheinung tritt. Die frisch entfalteten, aasartig riechenden Fruchtkörper der Phallales bilden hierin eine Ausnahme.

Die sporenreifen Frischpilze sind durch ein reichliches Angebot von Pilzsporen bei gleichzeitig gesteigertem Befall mit Dipterenlarven gekennzeichnet, wobei deren Fraß noch keine Anzeichen von Fäulnis hervorruft. Sporenfresser nutzen zusammen mit Larvenjägern und Pilzgästen unbekannter Funktion diese für sie günstigen Lebensbedingungen. Sie bilden in einem Teil der untersuchten Pilze artenarme bis mäßig artenreiche, z.T. aber bereits individuenreiche Käfergesellschaften.

Nach ihrer spezifischen Zusammensetzung lassen sich folgende Käfergruppierungen voneinander abgrenzen:

1. Gyrophaena - Gesellschaften

A. Gyrophaena - Gesellschaften ohne *Oxypoda alternans*

a) typische Ausbildung mit *Gyrophaena nana*

Vorkommen: (*Rhodophyllus clypeatus*)

b) typische Ausbildung mit *Gyrophaena gentilis*

Vorkommen: (*Rhodophyllus aprilis*)

B. Gyrophaena - *Oxypoda alternans* - Gesellschaften

a) typische Ausbildung mit *Gyrophaena pulchella*

Vorkommen: *Lyophyllum decastes*

Clitocybe nebularis (Fag.)

Clitocybe odora
Collybia maculata
(*Lepista nuda*)

- b) typische Ausbildung mit *Gyrophaena gentilis*
Vorkommen: *Clitocybe nebularis* (QC.)
Oudemansiella platyphylla (QC.)
Oudemansiella platyphylla (Fag.)

Neben der jeweils dominanten *Gyrophaena*-Art beherbergen fast alle in die vorliegende Gruppe eingestuften Bodenpilze noch weitere subdominante bzw. rezedente Vertreter dieser Gattung. Die sporenfressenden Tiere können mitunter auch an Pilzen vorkommen, an denen sie sonst nie angetroffen werden. Es scheint sich in diesen Fällen entweder um typische Ausweichreaktionen im ansonst pilzleeren Wald oder um Abwanderer aus individuenreichen Populationen zu handeln, die Erkundungsflüge zum Aufsuchen neuer Lebensräume unternehmen. Derartige Irrgäste werden bei der Typisierung der Gesellschaften nicht berücksichtigt.

2. *Bolitobius exoletus* - *Atheta nigritula* - Gesellschaften

- a) typische Ausbildung
Vorkommen: *Russula vesca*
Russula lepida
Russula olivacea
(*Amanita phalloides*)
- b) Variante mit *Atheta palleola*
Vorkommen: (*Lactarius piperatus*)
- c) Variante mit *Atheta castanoptera*
Vorkommen: *Hygrophorus russula*
- d) Variante mit *Oxypoda alternans*
Vorkommen: (*Lactarius vellereus*)

Neben den beiden Nominatarten kommt der Larvenjäger *Bolitobius thoracicus* zwar selten, jedoch sowohl in der typischen Ausbil-

derung als auch in allen Varianten der Gesellschaft vor. Darüber hinaus werden *Atheta gagatina* und *Atheta crassicornis* in fast allen Käfergesellschaften dieser Gruppe angetroffen.

3. *Pocadius ferrugineus* - Gesellschaften

Vorkommen: *Lycoperdon echinatum*

Lycoperdon perlatum

In sporenreifen Staubbilzen erreicht *Pocadius ferrugineus* bereits den Höhepunkt der Besiedlungsdichte; später nehmen die Klassenwerte stetig ab.

4. Aaskäfer - Gesellschaften

a) Variante mit Blütenkäfern

Vorkommen: *Phallus impudicus*

b) Variante mit Dungkäfern

Vorkommen: *Anthurus muellerianus*

Die glebabedeckten Fruchtkörper der Phallales beherbergen ganz eigenartig zusammengesetzte Käfergesellschaften, die in diesem Stadium am stärksten gegenüber den Gesellschaften anderer Bodenpilze kontrastieren.

Für *Phallus impudicus* ist im Idealfall das gleichzeitige Vorhandensein von blütenbesuchenden Käfern, wie z.B. von *Epuraea melanocephala*, *Epuraea depressa* und *Anaspis rufilabris*, mit Aaskäfern, wie z.B. *Oeceptoma thoracicum*, charakteristisch.

An der scharf riechenden Sporenmasse von *Anthurus muellerianus* vereinen sich dagegen *Oxytelus sculpturatus* und einige Aphodius-Arten als Kotbewohner mit den aasbesuchenden *Ontholestes tessellatus* und *Staphylinus pubescens* sowie dem saprophagen *Philonthus fimetarius* zu einer eigenständigen Mischgesellschaft.

5. Pilze ohne Käfergesellschaften

Etwa die Hälfte der untersuchten Bodenpilze, nämlich 16 Arten, hat im Stadium der Sporenreife noch keinen oder zumindest keinen typischen Käferbesuch. Diese Zahl verdeutlicht, welch gewichtigen Faktor die Fäulnis des Gewebes für die Besiedlung darstellt.

c) Oligosaprobe Pilze

Der Beginn der Zersetzung wird bei den meisten Bodenpilzen durch eine bräunliche Verfärbung der Ränder von Fraßstellen und Verletzungen offenbar. Die Abbauvorgänge bewirken eine langsam einsetzende, aber tiefgreifende Umschichtung der Käfergesellschaften, wobei die Umstrukturierung im vorliegenden Altersstadium erst in Ansätzen sichtbar ist. An den oligosaproben Pilzen kommen daher sehr heterogene Käfer-Zoozönosen vor. Die Grundelemente, d.h. die verschiedenen ernährungsökologischen Gruppen, sind dabei mosaikartig über die Fruchtkörper verteilt.

Da die leicht angefaulten Mutpilze immer noch ansehnliche Sporenvorräte besitzen, trifft man die Gyrophaena-Arten an den für sie attraktiven Pilzarten in fast unvermindert großen Populationen an.

Die vermutlich substratfressenden Atheta-Arten treten jetzt verstärkt auf, ohne daß man jedoch, wie es SCHEERPELTZ u. HÜFLER (1948, p. 311) vorschlagen, grundsätzlich von einer "Athetenphase" oder im sporenreifen Zustand von einer "Gyrophaenenphase" sprechen sollte. Die Verhältnisse sind im einzelnen so stark differenziert, daß eine zu weit gehende Schematisierung die Charakteristika der verschiedenen Pilzarten zu stark überdecken würde.

Die Überprüfung der Besiedlungsabläufe zeigt, daß z.B. *Gyrophaena gentilis* im Querceto-Carpinetum sowohl an Jungpilzen als auch an holosaproben Exemplaren von *Oudemansiella platyphylla* vorkommt. Andererseits harrt *Atheta nigrigula*

an einigen *Russula*-Arten ebenfalls vom Erscheinen bis zum Vergehen der Fruchtkörper aus. Trotz der während des Pilzlebens grundsätzlich gegenläufigen Bewegung in der Besiedlung durch *Gyrophæna*- bzw. durch *Atheta*-Arten muß daher eine Phasenabgrenzung mit Hilfe der beiden Käfergattungen abgelehnt werden.

Die beginnende Zersetzung des Gewebes läßt im oligosaproben Stadium noch kein verstärktes Auftreten von Faulpilzkäfern zu, so daß man Vertreter der Gattungen *Omalium*, *Tachinus* und *Oxytelus*, außer bei *Phallus impudicus* und *Anthurus muellerianus*, vergeblich suchen würde. Nur die häufigere Anwesenheit von *Atheta crassicornis*, *Atheta fungicola* und zuweilen von *Atheta gagatina* deutet darauf hin, daß sich das Substrat verändert.

Zusammenfassend lassen sich die oligosaproben Pilze durch folgende Eigentümlichkeiten charakterisieren: Die zumeist von Fraßstellen oder sonstigen Wundrändern ausgehende Fäulnis setzt ganz allmählich ein und betrifft nur kleine Partien des Gewebes, so daß entsprechend wenige Saprophage existieren können. Die ganz überwiegenden Anteile von Hut und Stiel sind noch völlig intakt und gewähren Sporen- und Gewebefressern sowie deren Feinden einen reichgedeckten Tisch.

Aus diesem umfangreichen Angebot unterschiedlicher Nahrungsquellen resultieren Käfergesellschaften, die man nach ihrer Struktur in folgende typische Gruppen gliedern kann:

1. *Gyrophæna* - Gesellschaften

A. *Gyrophæna* - Gesellschaften ohne *Oxypoda alternans*

a) typische Ausbildung mit *Gyrophæna nana*

Vorkommen: *Rhodophyllus clypeatus*

b) typische Ausbildung mit *Gyrophæna gentilis*

Vorkommen: *Rhodophyllus aprilis*

B. *Gyrophæna* - *Oxypoda alternans* - Gesellschaften

a) typische Ausbildung mit *Gyrophæna pulchella*

Vorkommen: *Lyophyllum decastes*

Clitocybe nebularis (Fag.)

Clitocybe odora

Collybia maculata

(*Lepista nuda*)

b) typische Ausbildung mit *Gyrophæna gentilis*

Vorkommen: *Oudemansiella platyphylla* (QC.)

Oudemansiella platyphylla (Fag.)

(*Clitocybe nebularis*) (QC.)

Die sporenfressenden *Gyrophæna*-Arten treten in den meisten Pilzen, die *Gyrophæna-Oxypoda alternans*-Gesellschaften beherbergen, mit nur schwach verringerter Besiedlungsdichte auf, während sie in den beiden *Rhodophyllus*-Arten ihre Frequenz- und Abundanzwerte gegenüber dem Stadium der Sporenreife sogar noch steigern können. Der Übergang zur Endphase mit den Faulpilzkäfer-Gesellschaften vollzieht sich generell in den für eine *Gyrophæna*-Besiedlung geeigneten Pilzarten nur sehr behutsam.

2. *Bolitobius exoletus* - *Atheta nigritula* - Gesellschaften

a) typische Ausbildung

Vorkommen: *Russula vesca*

Russula lepida

Russula olivacea

(*Leccinum carpini*)

(*Russula nigricans*)

b) Variante mit *Atheta palleola*

Vorkommen: (*Lactarius piperatus*)

c) Variante mit *Atheta gagatina*

Vorkommen: (*Amanita phalloides*)

(*Russula foetens*)

d) Variante mit *Atheta castanoptera* und *Proteinus brachypterus*

Vorkommen: *Hygrophorus russula*

e) Variante mit *Oxypoda alternans*

Vorkommen: (*Lactarius vellereus*)

Die beiden vorherrschende Arten *Bolitobius exoletus* und *Atheta nigritula* eignen sich besonders gut zur Abgrenzung gegenüber Käfergesellschaften oligosaprober Bodenpilze aus der Berg-Buchen-Zone. Die letzteren sind oftmals durch das gekoppelte Auftreten von *Bolitobius thoracicus* und *Oxypoda alternans* sowie durch die ersten Vorboten von *Proteinus brachypterus* gekennzeichnet.

3. *Bolitobius thoracicus* - *Oxypoda alternans* - Gesellschaften

a) typische Ausbildung

Vorkommen: (*Collybia peronata*)
(*Russula emetica*)
(*Lactarius rufus*)
(*Xerocomus chrysenteron*)

b) Variante mit *Atheta parvicornis*

Vorkommen: (*Lactarius necator*)

Für die vorliegenden Käfergesellschaften, die alle aus der Berg-Buchen-Zone stammen, ist neben der charakteristischen Artenkombination die niedrige Besiedlungsdichte typisch. Arten-dichte und Gesamtabundanz bleiben deutlich unter den Werten vieler Gesellschaften aus der Buchen-Mischwald-Zone.

4. *Atheta sodalis* - *Oxypoda alternans* - Gesellschaften

Vorkommen: *Hydnum repandum*

5. *Pocadius ferrugineus* - Gesellschaften

Vorkommen: *Lycoperdon echinatum*
Lycoperdon perlatum

6. Faulpilzkäfer - Gesellschaften

a) typische Ausbildung mit *Proteinus brachypterus*

Vorkommen: *Russula integra*

Russula integra ist der einzige oligosaprobe Pilz, in dessen Käferfauna der saprophage *Proteinus brachypterus* dominiert, so daß das Hervorheben als eigenständiger Gesellschaftstyp gerechtfertigt ist. Nur *Hygrophorus russula* besitzt in diesem Altersstadium eine vergleichbar umfangreiche *Proteinus*-Population, deren Relevanz jedoch durch andere, stark dominante Käferarten überdeckt wird.

7. Aaskäfer - Gesellschaften

a) Variante mit Blütenkäfern

Vorkommen: *Phallus impudicus*

b) Variante mit Dungkäfern

Vorkommen: *Anthurus muellerianus*

Die oligosaprophyten Fruchtkörper der Phallales besitzen größtenteils nur noch Reste der sporenhaltigen Gleba. Daher stellen die entsprechenden Käfergesellschaften verarmte Ausschnitte aus den Gesellschaften der vorhergehenden Besiedlungsphase dar, die durch einige Faulsubstratverzehrer, wie z.B. *Atheta crassicornis*, ergänzt werden.

8. Pilze ohne Käfergesellschaften

Craterellus cornucopioides

Hygrophorus olivaceoalbus

Laccaria amethystina (QC.)

Laccaria amethystina (Fag.)

Laccaria laccata (Fag.)

Galerina spec.

Russula ochroleuca

Der starke Zurückgang der unbesiedelten Pilze beim Eintritt in die oligosaprophyte Phase ist bemerkenswert. Mit dem Beginn der Fäulnis verbleiben nur noch 6 von 35 untersuchten Bodenpilzarten ohne typischen Käferbesuch; aus diesem Rest kristallisieren sich die für eine Käferbesiedlung absolut ungeeigneten Arten heraus.

d) Mesosaprophyte Pilze

Mit der fortschreitenden Zersetzung, die durch die Fraßstätigkeit von Schnecken und Insekten laufend neue Ansatzpunkte gewinnt, nehmen Arten- und Individuendichte der Käfer bei der Mehrzahl der untersuchten Bodenpilzarten kräftig zu. Die Fruchtkörper weisen größere Anteile von abgestorbenem Gewebe auf, das sich meist verfärbt und einen mehr oder weniger

artspezifischen Fäulnisgeruch annimmt.

Der Bevölkerungszuwachs geht vor allem auf das verstärkte Auftreten von Faulpilzkäfern zurück, die sich jetzt in erheblicher Anzahl und ohne große qualitative Spezifität an den halbfaulen Pilzen einfinden.

Unter diesen Saprophagen dominiert *Proteinus brachypterus*, die nach HORION (1963) häufigste Art der Gattung, ganz eindeutig, wenngleich die Mengenverteilung innerhalb der Bodenzpilze unterschiedlich ist. *Proteinus atomarius*, der seine Verbreitungsschwerpunkte in *Russula vesca* und *Russula olivacea* hat, und *Proteinus ovalis* fallen daneben schon stark in der Stetigkeit ihres Vorkommens ab. *Omalium rivulare* tritt nur in den beiden *Rhodophyllus*-Arten dominant auf; die deutliche Feuchtigkeitspräferenz läßt diesen Käfer erst in den nassen Varianten verschiedener Käfergesellschaften zum gesellschaftsbeherrschenden Element werden.

Dennoch entbehren die Gesellschaften der mesosaproben Fruchtkörper nicht einer gewissen Eigenständigkeit, die auch durch das relativ uniforme Angebot an Faulpilzkäfern nicht überdeckt werden kann. Dies beruht auf der Tatsache, daß große Teile des Pilzgewebes noch intakt sind und eine Frischpilzfauna beherbergen. Gleichzeitig zeigen die Saprophagen zumindest quantitativ unterscheidbare Vorlieben bei der Besiedlung verschiedener Pilzarten.

Erstaunlich ist das Ausharren vieler *Gyrophana*-Arten, das nach den Angaben aus der Literatur nicht unbedingt zu erwarten war. Man kann sich dieses lange Verweilen nur dadurch erklären, daß die sporentragenden Hymeniumschichten nicht alle zum gleichen Zeitpunkt reifen. Unter dieser Voraussetzung könnten sporenreife Basisien neben unreifen bzw. schon faulenden hymeniumpartien vorhanden sein und auf diese Weise die Nahrungsansprüche sehr unterschiedlicher Pilzgäste befriedigen. Hinzu kommt der Befund, daß die Zersetzung, vor allem bei vielen Blätterpilzen, nicht von den fertilen Teilen des Hutes sondern eher von Fraßstellen im inneren des Fruchtkörpers ausgeht.

Die schon in den ersten Sukzessionsstufen vorgefundenen Atheta-Arten, unter ihnen auch die in einigen Russula-Käfergesellschaften seit dem Initialstadium vorhandene *Atheta nigrifulva*, steigern fast ausnahmslos ihre Anteile gegenüber der oligosaproben Phase. Andere Vertreter der Gattung, wie z.B. *Atheta angusticollis*, *Atheta amicula*, *Atheta parvicornis*, *Atheta subtilis*, *Atheta oblita*, *Atheta dadopora* und *Atheta celata*, treten erst jetzt in nennenswerter Anzahl auf, was ihre Zuordnung zu den saprophagen Pilzgästen wohl rechtfertigt.

Die Zusammenschau der Ergebnisse zeigt, daß die Käfergesellschaften mesosaprophager Pilze nicht mehr so grundlegend verschieden sind wie in den vorhergehenden Stadien. Die zumeist reichlich vorhandenen Faulpilzkäfer scheinen die alten, ausgeprägten Gesellschaftsstrukturen bei qualitativer Wertung zu überdecken.

Die quantitativ-messende Beurteilung lehrt jedoch, daß die Käferfauna der verschiedenen Bodenpilzarten dennoch nicht jeder Eigenart entbehren, wie auch SCHEERPELTZ u. HÖFLER feststellten. Auch bei fortgeschrittener Fäulnis besitzt jede Pilzart, wenngleich mit fast denselben oder nur wenig verschiedenen Komponenten gestaltet, ein immer noch individuell geprägtes Grundmuster im Gesellschaftsaufbau.

Unter der Berücksichtigung qualitativer und quantitativer Merkmale ergeben sich daher folgende typisch aufgebaute Gruppen von Käfergesellschaften:

1. Gyrophaena - Faulpilzkäfer - Gesellschaften

A. Gyrophaena - *Oxydopa alternans* - *Atheta crassicornis* - Gesellschaften

a) typische Ausbildung mit *Gyrophaena pulchella*
Vorkommen: *Clitocybe odora*

b) typische Ausbildung mit *Gyrophaena gentilis*
Vorkommen: *Oudemansiella platyphylla* (QC.)
Oudemansiella platyphylla (Fag.)

c) typische Ausbildung mit *Gyrophaena laevipennis*
Vorkommen: *Lepista nuda*

B. *Gyrophæna* - *Proteinus brachypterus* - *Omalium rivulare* - Gesellschaften

- a) typische Ausbildung mit *Gyrophæna gentilis*
Vorkommen: *Clitocybe nebularis* (Fag.)

Die Käfergesellschaften der von den Sporenfressern bevorzugten Pilzarten wahren auch bei fortgeschrittener Zersetzung ihre eigenständigen Strukturen. So gelingt es z.B. unter den Saprophagen nur *Atheta crassicornis* und *Atheta fungicola*, größere Anteile an der Käferfauna von *Clitocybe odora*, *Oudemansiella platyphylla* und *Lepista nuda* zu erlangen. Im Spätherbstpilz *Clitocybe nebularis* vermögen dagegen auch die anderen charakteristischen Faulpilzkäfer, allen voran *Proteinus brachypterus*, zu existieren.

2. *Pocadius ferrugineus* - Gesellschaften

- Vorkommen: *Lycoperdon echinatum*
Lycoperdon perlatum

3. Faulpilzkäfer - Gesellschaften

A. *Atheta celata* - *Atheta crassicornis* - Gesellschaften

- a) Variante mit *Atheta gagatina*
Vorkommen: *Lactarius piperatus*

B. *Proteinus* - Gesellschaften

- a) typische Ausbildung mit *Proteinus brachypterus*
Vorkommen: *Collybia peronata*
Russula ochroleuca

C. *Proteinus* - *Atheta crassicornis* - Gesellschaften

- a) typische Ausbildung mit *Proteinus brachypterus*
Vorkommen: *Lyophyllum decastes*

- b) Variante mit *Bolitobius exoletus* und *Atheta nigrifolia*

Vorkommen: *Russula nigricans*
Russula foetens
Russula vesca
Russula lepida
Russula olivacea
Lactarius vellereus
(*Amanita phalloides*)

c) Variante mit *Bolitobius thoracicus*

Vorkommen: *Hygrophorus olivaceoalbus*

Lactarius rufus

(*Xerocomus chrysenteron*)

(*Galerina spec.*)

d) Variante mit *Atheta castanoptera* und *Autalia impressa*

Vorkommen: *Hydnum repandum*

Clitocybe nebularis (QC.)

Collybia maculata

(*Leccinum carpini*)

D. *Proteinus* - *Omalius rivulare* - *Atheta crassicornis* -
Gesellschaften

a) typische Ausbildung mit *Proteinus brachypterus*

Vorkommen: *Russula integra*

Russula emetica

Lactarius necator

E. *Omalius rivulare* - Gesellschaften

a) Variante mit *Gyrophaena*-Restpopulationen

Vorkommen: *Rhodophyllus clypeatus*

Rhodophyllus aprilis

Bei eingehender Analyse zeigen selbst die Faulpilzkäfer-Gesellschaften ein uneinheitliches Bild. Abgesehen von der Altpilz-fauna von *Lactarius piperatus*, der kaum von *Proteinus*- oder *Omalius*-Arten besucht wird, stehen sich Vertreter der Gattungen *Proteinus* bzw. *Omalius*, oder *Proteinus* zusammen mit *Omalius*, als jeweils dominierende Gesellschaftselemente gegenüber.

Das Vorhandensein bzw. Fehlen von *Bolitobius exoletus* ermöglicht in den am weitesten verbreiteten *Proteinus*-*Atheta crassicornis*-Gesellschaften eine gute Trennung zwischen vielen Pilzarten des Querceto-Carpinetum und solchen der höheren

Lagen des Gebirges. Diese Differenzierungsmöglichkeit war auch bereits in allen vorhergehenden Altersstadien vorhanden, was für die Kontinuität manch grundlegender Züge der Gesellschaftsstrukturen spricht.

Omalius rivulare bildet nur selten den vorherrschenden Bestandteil der Coleopterenfauna mesosaprober Bodenpilze. Im Querceto-Carpinetum findet man den Käfer regelmäßig an den Frühjahrspilzen *Rhodophyllus clypeatus* und *Rhodophyllus aprilis*, während er in den zentralen Lagen des hohen Vogelsberges zusammen mit *Proteinus brachypterus* häufig an einigen in feuchten Fichtenwäldern wachsenden Pilzarten vorkommt.

4. Aas- und Faulpilzkäfer - Gesellschaften

a) Variante mit Blütenkäfern

Vorkommen: *Phallus impudicus*

b) Variante mit Dungkäfern

Vorkommen: (*Anthurus muellerianus*)

Die mesosaproben Stinkmorcheln besitzen unter günstigen Umweltbedingungen immer noch eine relativ individuenreiche und typische Käferfauna. Die Besiedlung gleichaltriger Tintenfischpilze läßt dagegen stark nach, so daß nur noch Rudimente der ursprünglichen Käfer-Zoozönose vorhanden sind.

5. Pilze ohne Käfergesellschaften

Craterellus cornucopioides

Laccaria amethystina (QC.)

Laccaria amethystina (Fag.)

Laccaria laccata (Fag.)

Die vorliegenden Pilzarten beherbergen nur Einzeltiere verschiedener Arten, werden jedoch im holosaproben Zustand z.T. häufiger von Detritusfressern aufgesucht. Da im Endstadium der Zersetzung nur noch relativ unspezifische, faulende pflanzliche Substanz vorliegt, muß die Artengruppe als ungeeignet für eine Besiedlung durch Pilzkäfer kategorisiert werden.

e) Holosaprobe Pilze

Die völlige Fäulnis bewirkt in den Käferfaunen von 19 der 35 untersuchten Pilzarten ein weiteres Ansteigen der Arten- und Individuendichte gegenüber den Werten des Vorstadiums. Bei acht Bodenpilzarten waren keine größeren Veränderungen zu beobachten, während die restlichen Käfergesellschaften holosaprober Pilze einen deutlichen Bevölkerungsrückgang zeigten.

Die Zersetzung des gesamten Pilzgewebes bietet den Saprophen kurzfristig optimale Lebensbedingungen, so daß sie das Bild der Käfergesellschaften meist völlig beherrschen. *Proteinus brachypterus* und *Atheta crassicornis* werden in fast allen untersuchten Pilzarten gefunden. Andere, ebenfalls häufige Faulpilzkäfer, wie z.B. *Proteinus atomarius*, *Omalium rivulare*, *Atheta gagatina*, *Atheta sodalis* und *Atheta fungicola*, neigen dazu, schwergpunktartig in bestimmten Arealen oder an verwandtschaftlich begrenzten Pilzgruppen aufzutreten.

Trotz der starken Vorherrschaft einiger immer wieder vorkommender Arten besitzen auch die Käfergesellschaften der Faulpilze noch eigenständige Züge. Sie sind allerdings in ihrer Struktur nicht mehr so grundsätzlich verschieden und spezifisch für die einzelnen Pilzarten wie in früheren Stadien. Die Unterschiede beruhen vielmehr auf feineren quantitativen Differenzierungen von Arten- und Individuenzahlen, da die Altpilzfauna weniger echte Pilzkäfer sondern mehr Faulsubstrat-Ubiquisten enthält.

Neben dieser reichhaltigen Saprophenfauna dürften in ihrem Gefolge auch ihre Feinde auftreten. Möglicherweise kommen dafür die in einigen Gesellschaften recht häufigen *Tachinus pallipes* und *Tachinus laticollis* in Betracht. Da sie meist an tierischen und pflanzlichen Detritus vorkommen, hat man bisher eine saprophage Ernährungsweise bei ihnen vermutet. Die Präferenzversuche und Zuchten von LIPKOW (1966) haben jedoch ergeben, daß sich außer verschiedenen, bisher als saprophag geltenden *Tachyporus*-Arten zumindest auch *Tachinus rufipes* DEG. von tierischer Substanz ernährt. Man wird also auch bei ande-

ren Tachinus-Arten Zoophagie erwarten dürfen. Da LIPKOW für die Larven von *Tachinus laticollis* bereits die carnivore Ernährungsweise nachgewiesen hat, kann man damit rechnen, daß die Imagines eventuell als Prädatoren in den tierreichen Käfer-Zoozönosen auftreten. Hier bietet sich jedenfalls eine ökologische Nische für räuberische Tiere an, zumal die larvenjagenden *Bolitobius*-Arten die Faulpilze weitgehend meiden.

Alle anderen Ernährungsformen treten daneben fast völlig zurück, wenngleich im Querceto-Carpinetum mit *Gyrophæna gentilis* sogar noch ein Sporenfresser an verfaulten Exemplaren von *Oudemansiella platyphylla* vorkommt.

Der Staubpilzkäfer *Pocadius ferrugineus* stellt sich nur noch selten an *Lycoperdon perlatum* ein; an *Lycoperdon echinatum* findet man ihn in dieser Phase überhaupt nicht mehr. Vereinzelt trifft man den Käfer auch in der Fauna anderer Faulpilze an, darunter etwas öfter in *Russula olivacea*, ohne daß jedoch die von SCHEERPELTZ u. HÜFLER geschilderte Bevorzugung trockener, alter Hutpilze deutlich zu erkennen war.

Zusammenfassend betrachtet zeichnen sich die Gesellschaftstabellen der holosaproben Fruchtkörper unter der Berücksichtigung quantitativer Befunde durchaus noch durch eigenständige Merkmale aus. Die Unterschiede zwischen den Käfer-Zoozönosen der einzelnen Pilzarten sind jedoch im letzten Dekompositionsstadium wesentlich geringer als in den vorhergehenden Altersstadien.

Man kann folgende typisch strukturierte Gruppen von Käfergesellschaften unterscheiden:

1. *Gyrophæna* - Faulpilzkäfer - Gesellschaften
 - a) typische Ausbildung mit *Gyrophæna gentilis*
Vorkommen: *Oudemansiella platyphylla* (QC.)

Das Vorkommen der *Gyrophæna gentilis* an den verfaulten Fruchtkörpern des Breitblättrigen Rübblings läßt sich eigentlich nicht erklären. Man kann nur vermuten, daß es hier noch nutzbare Sporenvorräte gibt, die durch Verkleben an den Lamellen haften. Unter dieser Voraussetzung würde ein Ausharren in

mitten der zerfallenden Gewebe als sinnvoll erscheinen.

2. *Pocadius ferrugineus* - Gesellschaften

Vorkommen: *Lycoperdon perlatum*

3. Faulpilzkäfer - Gesellschaften

A. *Atheta fungicola* - *Atheta crassicornis* - Gesellschaften

a) Variante mit Larvenjägern

Vorkommen: *Clitocybe odora*

b) Variante mit *Atheta celata*

Vorkommen: *Russula foetens*

B. *Proteinus* - Gesellschaften

a) typische Ausbildung mit *Proteinus brachypterus*

Vorkommen: *Xerocomus chrysenteron*

Collybia peronata

C. *Proteinus* - *Atheta crassicornis* - Gesellschaften

a) typische Ausbildung mit *Proteinus brachypterus*

Vorkommen: *Craterellus cornucopioides*

Galerina spec.

b) typische Ausbildung mit *Proteinus brachypterus*
und *Proteinus atomarius*

Vorkommen: *Leccinum carpini*

Collybia maculata

c) Variante mit *Quedius lucidulus*

Vorkommen: *Clitocybe nebularis* (QC.)

d) Variante mit *Atheta gagatina*

Vorkommen: *Amanita phalloides*

e) Variante mit *Atheta gagatina* und *Atheta nigrītula*

Vorkommen: *Russula nigricans*

Russula vesca

Russula lepida

Russula olivacea

Lactarius vellereus

Lactarius piperatus

f) Variante mit *Atheta marcida*

Vorkommen: *Hydnum repandum*

Lepista nuda

D. *Proteinus brachypterus* - *Omalium rivulare* - Gesellschaften

a) typische Ausbildung

Vorkommen: *Hygrophorus olivaceoalbus*

E. *Proteinus brachypterus* - *Omalium rivulare* -
Atheta crassicornis - Gesellschaften

a) typische Ausbildung

Vorkommen: *Lyophyllum decastes*

b) Variante mit *Proteinus ovalis*

Vorkommen: *Rhodophyllum clypeatus*

c) Variante mit *Atheta corvina*

Vorkommen: *Russula ochroleuca*

Russula emetica

Lactarius necator

Lactarius rufus

d) Variante mit *Atheta benickiella*

Vorkommen: *Clitocybe nebularis* (Fag.)

e) Variante mit *Atheta castanoptera* und *Autalia impressa*

Vorkommen: *Hygrophorus russula*

f) Variante mit Aaskäfern

Vorkommen: *Phallus impudicus*

F. *Omalius rivulare* - Gesellschaften

a) typische Ausbildung

Vorkommen: *Rhodophyllus aprilis*

b) Variante mit *Atheta sodalis*

Vorkommen: (*Laccaria amethystina*) (Fag.)

(*Laccaria laccata*) (Fag.)

G. *Omalius rivulare* - *Atheta crassicornis* -
Gesellschaften

a) Variante mit *Tachinus pallipes* und *Tachinus*
laticollis

Vorkommen: *Russula integra*

b) Variante mit *Oxypoda alternans*

Vorkommen: *Oudemansiella platyphylla* (Fag.)

Die weit verbreiteten Faulpilzkäfer-Gesellschaften bieten beim ersten Anblick mit ihrem Artenreichtum an Saprophagen ein verwirrendes Bild. Vorkommen oder Fehlen der häufigsten Arten *Proteinus brachypterus*, *Omalius rivulare* und *Atheta crassicornis* bieten jedoch Handhaben diese Vielfalt zu ordnen.

Die *Proteinus-Atheta crassicornis*-Gesellschaften werden im Endstadium der Zersetzung fast ausschließlich in der Buchen-Mischwald-Zone angetroffen. Hier hebt sich die *Atheta nigritula*-Variante mit den *Russula*- und *Lactarius*-Arten selbst bei völliger Fäulnis immer noch gut von anderen Gruppierungen ab.

Viele Käfer-Zoozönosen sind durch die gleichzeitige Anwesenheit von *Proteinus brachypterus* und des hygrophilen Käfers *Omalius rivulare* gekennzeichnet. Sie bleiben jedoch, ebenso wie die reinen *Omalius rivulare*-Gesellschaften, zum überwiegenden Teil auf die Bodenpilze der Berg-Buchen-Zone beschränkt, deren Nadelwaldvertreter sich zudem durch das verstärkte Vorkommen von *Atheta corvina* auszeichnen. *Clitocybe nebularis*, der typische Spätherbstpilz des Fagetum besitzt dagegen in *Atheta benickiella* eine Käferart, die in anderen Bodenpilzen des Oberwaldes fehlt.

Die Vertreter der Phallales, *Phallus impudicus* und *Anthurus muellerianus*, büßen mit der völligen Zersetzung des Pilzgewebes ihre Sonderstellung hinsichtlich des Käferbefalls fast völlig ein. In den verfaulten Stinkmorcheln findet man eine *Proteinus-Omalium rivulare*-Gesellschaft, in der einzelne Aas- oder Blütenkäfer vorkommen. Altexemplare des Tintenfischpilzes werden dagegen nur noch selten von einzelnen Käfern aufgesucht.

4. Pilze ohne Käfergesellschaften

Laccaria amethystina (QC.)

Lycoperdon echinatum

Anthurus muellerianus

Die in der Schlußphase fehlende Käferbesiedlung hat bei den vorliegenden Pilzen verschiedene Ursachen. Bei *Laccaria amethystina* handelt es sich grundsätzlich um einen für Käfer unattraktiven Bodenpilz, worüber auch die dünne Besiedlung der im Oberwald wachsenden Exemplare nicht hinwegtäuschen kann. Wahrscheinlich ist dieser Käferbesuch durch das Fehlen guter Käferpilze zu erklären. Die Konkurrenz durch viele optimale Pilzsubstrate läßt im Querceto-Carpinetum nur wenige Tiere zu den Lackpilzen finden.

Anders verhält es sich mit *Lycoperdon echinatum* und *Anthurus muellerianus*, bei denen es sich jeweils um in den früheren Vitalitätsstufen gut besuchte Käferpilze handelt. Die faulenden Reste der Peridien laden jedoch weder ihre einstmals charakteristischen Bewohner noch irgendwelche unspezialisierten Faulpilzkäfer zum Verweilen ein.

3. Die Sukzessionen der Käfergesellschaften

Die Sukzessionen der Pilzkäfer verlaufen als einseitig gerichtete Vorgänge; sie werden durch die aperiodischen Veränderungen beim Altern der Pilzfruchtkörper ausgelöst. Ihr individueller Verlauf bei den einzelnen Pilzarten ist in der Diskussion der Gesellschaftstabellen angeklungen. Dabei wurden die artspezifischen Unterschiede der Käferfaunen durch quantitative Kriterien herausgearbeitet.

Da die untersuchten Käfergesellschaften bereits einer vergleichenden Betrachtung innerhalb der einzelnen Sukzessionsstufen unterzogen wurden, sollen im Anschluß daran die gesamten Sukzessionsabläufe an den verschiedenen Pilzarten miteinander verglichen werden. Die aufeinander folgenden Serien von Einzelgesellschaften sind nämlich nach SCHEERPELTZ u. HÖFLER gut geeignet, die Pilze zu charakterisieren.

Die Sukzession der pilzbewohnenden Käfer ist von vielen Erforschern des Käfer-Pilz-Problemkreises in allgemeinen Zügen beschrieben worden (PARK 1931, SCHEERPELTZ u. HÖFLER 1948, BENICK 1952, REHFOUS 1955, GRAVES 1960, PAVOUR-SMITH 1960a, 1960b). Es fehlen aber fast immer exakte Beobachtungen über den Verlauf der Besiedlung an der einzelnen Pilzart.

Selbst in den allgemein gehalten Angaben findet man eine ganze Reihe von Fehldeutungen, wie z.B. folgende Bemerkung von REHFOUS, es sei "irreführend, daß die Atheta-Arten sich an Frischpilzen aufhalten" (p. 49). Die Notwendigkeit eingehender Analysen über die Artenzusammensetzung und die Veränderungen der Käferfaunen ist wohl offensichtlich, um die vielen, einander z.T. widersprechenden Befunde zu klären.

Nach den bisherigen Erfahrungen sind unter den Coleopteren nicht unbedingt Charakterarten oder auch nur Differentialarten für die einzelnen Pilzarten zu erwarten. Dennoch gibt es meist einige qualitative Merkmale, um zumindest typische Sukzessionsabläufe sicher zu kennzeichnen. In nicht eindeutig übersichtbaren Fällen ergibt die quantitative Bewertung des Käfermaterials auf jeden Fall gesicherte Unterschiede.

Die Aussagen über den Besiedlungsverlauf bergen, bedingt durch die Zuordnung der Fruchtkörper zu bestimmten Altersstadien, Fehlerquellen in sich. Aus einem pausenlos ablaufenden Film werden nämlich stehende Bilder herausgeschnitten, von denen auf die Dynamik des Geschehens geschlossen wird. Man darf allerdings hoffen, daß an repräsentativen Punkten gewonnene Bilder durch Interpolation auch sinnvolle Schlüsse auf dazwischen liegende Abschnitte erlauben.

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, wie zu erwarten war, daß den Altersstadien der Pilze Phasen der Käferbesiedlung parallel laufen. In Umkehrung dieses Befundes kann man bei Unsicherheiten über die Altersdatierung der Pilze die charakteristischen Kombinationen der Käfergesellschaften gleichsam als Leitformen im Sinne von KÜHNELT (1943a) benutzen. Analoge Befunde sind von den Sukzessionen an vergleichbaren Biochorien, wie z.B. an Aas, Exkrementen oder pflanzlichen Abfällen, bekannt.

Beim Vergleich des Gesamtverlaufs der Sukzessionen werden, ähnlich wie bei der Gegenüberstellung der auf derselben Sukzessionsstufe stehenden Käfergesellschaften, nur diejenigen Käferarten berücksichtigt, die zumindest in der Gesellschaft eines Stadiums die Frequenzklasse II erreichen.

Die Grobeinteilung der Sukzessionsabläufe erfolgt danach, ob es sich um vollständige oder unvollständige Sukzessionsreihen handelt. Als vollständige Sukzessionsreihen werden jene Besiedlungsfolgen bezeichnet, die aus fünf mit den Vitalitätsstufen der Pilze aufeinander folgenden, typischen Käfergesellschaften bestehen. Unvollständige Sukzessionsreihen sind dadurch charakterisiert, daß ein oder mehrere Altersstadien der betreffenden Pilzart keine kennzeichnende Käferbesiedlung ausweisen.

a) Vollständige Sukzessionsreihen

Der Idealtyp einer Besiedlung während aller Altersstufen ist nicht oft verwirklicht, da die jungen Fruchtkörper der meisten Bodenpilzarten nur selten oder überhaupt nicht von Käfern aufgesucht werden. Die möglichen Ursachen für dieses Verhalten wurden bereits beim Vergleich der Käfergesellschaften der ersten Sukzessionsstufe diskutiert.

Folgende charakteristische Modelle von Sukzessionsabläufen lassen sich an Hand der Untersuchungsergebnisse unterscheiden:

1. *Gyrophana* - *Oxypoda alternans* - Typ

Vorkommen: *Clitocybe nebularis* (QC.)

Clitocybe nebularis (Fag.)

Clitocybe odora

2. *Bolitobius exoletus* - *Atheta nigrifolia* - Typ

Vorkommen: *Russula vesca*

Russula olivacea

3. *Pocadius ferrugineus* - Typ

Vorkommen: *Lycoperdon perlatum*

Am Beispiel von *Russula vesca* (Tab.43) wird der typische Ablauf einer vollständigen Sukzession wiedergegeben. Die vorliegenden Typen von Besiedlungsfolgen sind allerdings ihrer Struktur nach recht unterschiedlich wie der Vergleich der Einzeltabellen zeigt.

Das charakteristische Element des *Gyrophana*-*Oxypoda alternans*-Typs ist die Gattung *Gyrophana*, deren Arten als Sporenfresser für frühzeitiges Erscheinen an den Pilzen prädestiniert sind. Dennoch besitzen bei weitem nicht alle Pilze, die von *Gyrophana*-Arten aufgesucht werden, gleichzeitig auch vollständige Sukzessionsreihen. Der Schwerpunkt des Gyro-

Tab. 43

Vollständige Sukzessionsreihe an *Russula vesca*

Käferart	S t a d i u m				
	1	2	3	4	5
<i>Bolitobius exoletus</i>	II.2	IV.4	IV.4	IV.4	-
<i>Atheta nigritula</i>	I.2	II.2	IV.4	V.5	V.4
<i>Oxypoda alternans</i>	I.1	I.2	III.3	III.4	I.2
<i>Atheta crassicornis</i>	-	II.1	III.3	V.5	V.5
<i>Atheta fungicola</i>	-	I.1	II.2	IV.5	V.5
<i>Atheta gagatina</i>	-	I.+	I.+	IV.3	V.5
<i>Bolitobius thoracicus</i>	-	I.+	I.+	II.2	I.+
<i>Proteinus atomarius</i>	-	-	I.1	IV.3	V.4
<i>Proteinus brachypterus</i>	-	-	I.1	IV.5	III.4
<i>Bolitobius lunulatus</i>	-	-	I.r	-	II.2
<i>Atheta celata</i>	-	-	-	II.2	IV.3
<i>Autalia impressa</i>	-	-	-	II.2	III.3
<i>Atheta castanoptera</i>	-	-	-	II.2	V.4
<i>Atheta dadopora</i>	-	-	-	I.1	II.2
<i>Glischrochilus hortensis</i>	-	-	-	I.+	III.2
<i>Atheta oblita</i>	-	-	-	I.2	II.2

phaena-Auftretens fällt in die Zeit der Sporenreife und in das daran anschließende oligosaprobe Stadium.

Oxypoda alternans tritt meist erst in den sporenreifen Pilzen auf, verbleibt dafür aber auch länger an den faulenden Fruchtkörpern als die Mehrzahl der Gyrophaena-Arten. Bemerkenswert ist noch das verhältnismäßig seltene und späte Vorkommen der larvenjagenden Bolitobius-Arten, was eine gewisse Sonderstellung der Pilze des vorliegenden Typs hinsichtlich des Dipterenlarven-Befalls andeutet. Mit dem Beginn der Zersetzung erfolgt dann eine Umschichtung der Bewohnerschaft, wo bei zuerst nur wenige, relativ unspezifische Faulpilzkäfer auftreten.

Der Bolitobius exoletus-Atheta nigritula-Typ ist dagegen durch das korrelierte Erscheinen der beiden namensgebenden Arten gekennzeichnet, wobei Atheta nigritula in den Käfergesellschaften aller Altersstadien zu finden ist. Der Schwerpunkt ihrer Aktivitätsdichte liegt bei dieser Art in der mesosaprogen Phase; in vollfaulen Pilzen wird sie dann teilweise durch andere Atheta-Arten, vor allem durch Atheta gagatina, abgelöst.

Für dieses Besiedlungsmodell ist ferner das frühzeitige Auftreten von Atheta crassicornis an den sporenreifen Pilzen charakteristisch. Bei anderen Pilzen setzt der Anflug jenes Käfers erst später ein. Die bereits erwähnte Atheta gagatina sowie Proteinus atomarius sind typische Faulpilzkäfer in den Käfergesellschaften des Bolitobius exoletus-Atheta nigritula-Typs. Die Altpilze werden von einer Vielzahl weiterer Saprophen bewohnt, da Russula vesca und Russula olivacea durch eine lang anhaltende Attraktivität ausgezeichnet sind.

Einen ganz anderen Verlauf nimmt die Besiedlung am Flaschen-Stäubling, Lycoperdon perlatum. Während des gesamten Pilzdaseins kommt hier mit Rocadius ferrugineus immer wieder dieselbe Käferart vor. Damit tauchen Zweifel auf, ob es sich in diesem Fall um eine echte Sukzession handelt. An anderen Bodenpilzen wird jedoch eine ganze Anzahl von Pilzkäferarten neben den kurzfristigen Gästen ebenso lang und regelmäßig, d.h. also während drei, vier oder aller Stadien angetroffen. Da

sich die Fruchtkörper als Substrat auf jeden Fall verändern und diese Veränderungen einseitig gerichtet und irreparabel sind, muß man von einer Sukzession sprechen. Darauf deuten auch die quantitativen Befunde an *Lycoperdon perlatum* hin, da mit dem Reifen und Vergehen der Fruchtkörper ein markanter Bevölkerungsanstieg und anschließender -rückgang zu verzeichnen ist.

b) Unvollständige, vierstufige Sukzessionsreihen

Ein guter Teil der im Vogelsberg untersuchten Bodenpilze, nämlich zwölf Arten, ist nur für die Dauer von vier Altersstadien von Käfern bewohnt. Mit der Ausnahme von *Lycoperdon echinatum* setzt die Besiedlung bei diesen Pilzarten mit unvollständigen Sukzessionsreihen erst mit der vollen Entfaltung der Fruchtkörper und der Sporenreife ein. Sie endet dann mit dem Zerfließen oder Vermodern der Faulpilze am Boden. Das Initialstadium wird bei den meisten Pilzarten nicht besiedelt. Dies beruht wohl auf dem Mangel an geeigneter Nahrung für potentielle Gäste, wie bereits dargelegt wurde.

Die untersuchten vierstufigen Besiedlungsabläufe ermöglichen folgende Klassifizierung:

1. *Gyrophaena* - *Oxypoda alternans* - Typ

Vorkommen: *Lyophyllum decastes*

Collybia maculata

Oudemansiella platyphylla (QC.)

Oudemansiella platyphylla (Fag.)

Lepista nuda

2. *Bolitobius exoletus* - *Atheta nigrutula* - Typ

a) typische Ausbildung

Vorkommen: *Amanita phalloides*

Russula lepida

b) Variante mit *Atheta palleola*
Vorkommen: *Lactarius piperatus*

c) Variante mit *Atheta castanoptera* und
Oxypoda alternans
Vorkommen: *Hygrophorus russula*

d) Variante mit *Oxypoda alternans*
Vorkommen: *Lactarius vellereus*

3. *Pocadius ferrugineus* - Typ
Vorkommen: *Lycoperdon echinatum*

4. Aaskäfer - Typ
a) Variante mit Blütenkäfern
Vorkommen: *Phallus impudicus*

Collybia maculata, dessen Käfergesellschaften (Tab.44) stellvertretend für alle anderen unvollständigen, vierstufigen Sukzessionsreihen dargestellt werden, zeigt bei einem Minimum von Käferarten die Struktur des *Gyrophana-Oxypoda alternans*-Typs besonders klar. Allerdings sind die Frischpilze im Verhältnis zu den meisten übrigen Vertretern dieser Gruppe nur relativ schwach besiedelt.

Die stärkere Zersetzung des Gewebes führt dann einen kräftigen Wandel in der Gesellschaftsstruktur herbei. Man findet zwar im Normalfall immer noch recht gut entwickelte *Gyrophana*-Populationen oder deren Reste, daneben treten aber die Saprophagen verstärkt in Erscheinung. In der Schlußphase beherrschen schließlich die Detritusfresser eindeutig das Bild der Käfergesellschaften.

Das gemeinsame Vorkommen von *Bolitobius exoletus* und *Atheta nigritula* kennzeichnet dagegen einen anderen Sukzessionstyp, bei dem *Gyrophana*-Arten nur in Ausnahmefällen auftreten.

Tab. 44

Unvollständige, vierstufige Sukzessionsreihe an

Collybia maculata

Käferart	S t a d i u m				
	1	2	3	4	5
Gyrophæna pulchella	I.+	II.3	II.3	I.+	-
Oxypoda alternans	-	II.2	III.3	II.2	-
Atheta pallidicornis	-	-	I.r	II.2	I.+
Proteinus brachypterus	-	-	-	IV.5	IV.5
Atheta crassicornis	-	-	-	II.2	II.2
Atheta fungicola	-	-	-	I.1	III.2
Proteinus atomarius	-	-	-	I.+	III.3

Bemerkenswert ist die Tatsache, daß alle in diesem Typ zusammengefaßten Bodenpilze dem Querceto-Carpinetum entstammen. Damit wird die große Bedeutung dieser pflanzensoziologischen Assoziation für die Käferfauna dokumentiert. Die Tiere stellen sich dann innerhalb dieses größeren Lebensraumes je nach ihren spezifischen Präferenzen in charakteristischer Weise an den einzelnen Pilzarten ein.

Die beiden Nominatarten können allerdings von anderen Arten in Stetigkeit und Dichte der Besiedlung übertroffen werden. Als Beispiele seien *Atheta palleola* mit der besonderen Vorliebe für *Lactarius piperatus*, *Atheta castanoptera* und *Oxypoda alternans* mit dem starken Vorkommen an *Hygrophorus russula* sowie *Oxypoda alternans* mit der Präferenz für *Lactarius vellereus* genannt.

Neben den beiden kennzeichnenden Arten sind *Atheta gagatina* und *Proteinus atomarius* ebenfalls in allen Pilzarten des vorliegenden Typs anzutreffen. Da sie jedoch erst in den späteren Stadien und insgesamt weniger spezialisiert auftreten, ist ihre Bedeutung für die Differenzierung des Sukzessionsmodus relativ gering.

Generell umfaßt der *Bolitobius exoletus*-*Atheta nigritula*-Typ ausgesprochen arten- und individuenreiche Käfergesellschaften. Die Käferfauna von *Amanita phalloides* fällt unter den übrigen Vertretern dieses Typs stärker ab; man kann sie als verarmten Ausschnitt aus dem ansonst reichhaltigen Angebot von Käferarten betrachten.

Der Verlauf der Sukzession an *Lycoperdon echinatum* stellt einen Sonderfall unter den vierstufigen Sukzessionsreihen dar. Bei diesem Pilz wird nämlich, im Gegensatz zu vielen anderen Pilzarten, das Initialstadium von Coleopteren bewohnt, während das Terminalstadium unbesiedelt bleibt. Im übrigen gleicht der Sukzessionsablauf den Gegebenheiten bei *Lycoperdon perlatum*.

Zu den vierstufigen Sukzessionsreihen gehört auch die gegenüber anderen Pilzarten doch recht eigenständige Folge von Käfergesellschaften, die *Phallus impudicus* beherbergt. Die Hexeneier sind noch völlig frei von Käfern. Mit dem Freiwerden der sporenhaltigen Gleba setzt sogleich ein lebhafter Käferbesuch ein, wobei Aaskäfer, wie etwa *Oeceptoma thoracicum*, oder die sonst blütenbesuchenden Arten *Epuraea depressa*, *Epuraea melanocephala* und *Anaspis rufilabris* besonders charakteristisch sind. Besiedlungsdichte und -eigenart erreichen bereits in der Sporenreife ihren Höhepunkt. Danach nehmen die Arten- und Individuenzahlen zunehmend ab, wobei gleichzeitig die eigentümliche Bevölkerungsstruktur weitgehend verloren geht.

c) Unvollständige, dreistufige Sukzessionsreihen

Die Sukzessionen derjenigen Bodenpilze, die nur während drei aufeinander folgender Stadien mit Käfern besetzt sind, werden

stärker vom Einfluß der Fäulnis auf das Käferleben geprägt als länger andauernde Besiedlungsfolgen. Die typischen Elemente der Coleopteren-Zoozönosen junger und sporenreifer Pilze, die eine prägnante Klassifizierung erlauben, fehlen oft. Abgesehen von *Anthurus muellerianus* werden die Pilze der vorliegenden Gruppe jeweils erst mit Einsetzen der Abbauvorgänge von Filzkäfern aufgesucht. Dadurch gewinnen die Saprophagen mit ihren hinsichtlich der Pilzarten weniger deutlich ausgeprägten Präferenzen die Oberhand im Gesellschaftsaufbau.

Diese Vorbedingungen erschweren die Typisierung nach qualitativen Kriterien. Dennoch gestatten einige grundlegende Strukturverschiedenheiten unter den dreistufigen Sukzessionsreihen zu differenzieren:

1. *Gyrophæna* - *Omalius rivulare* - Typ

Vorkommen: *Rhodophyllus clypeatus*
Rhodophyllus aprilis

2. *Bolitobius exoletus* - *Atheta nigrifula* - Typ

Vorkommen: *Russula foetens*

3. Faulpilzkäfer - Typ

a) typische Ausbildung

Vorkommen: *Russula integra*

b) Variante mit *Bolitobius thoracicus* und

Oxypoda alternans

Vorkommen: *Russula emetica*

c) Variante mit *Oxypoda alternans*

Vorkommen: *Hydnum repandum*

Lactarius necator

4. Aaskäfer - Typ

a) Variante mit Dungkäfern

Vorkommen: *Anthurus muellerianus*

Der Gyrophaena-Omatium rivulare-Typ bleibt auf die Besiedlungsfolgen der beiden untersuchten Rhodophyllus-Arten beschränkt. Die Gyrophaena-Populationen treten erst in der oligosaprogen Phase verstärkt auf. Sie werden im nächsten Stadium bereits wieder vom Faulpilzkäfer Omalium rivulare abgelöst, der dann bis zum völligen Zerfall an den Pilzen verbleibt. Die Frage nach der Ursache für das Vorkommen dieses Besiedlungstyps an zwei Pilzarten aus der gleichen Gattung kann nicht eindeutig beantwortet werden. Wahrscheinlich spielen aber sowohl die systematische Verwandtschaft als auch der frühzeitige Erscheinungstermin der Fruchtkörper eine Rolle.

Russula foetens beherbergt, ähnlich wie Amanita phalloides, eine schwach ausgebildete Sukzessionsreihe des Bolitobius exoletus-Atheta nigritula-Typs, die aber alle für diesen Typ charakteristischen Elemente enthält. Der Käferbesuch setzt an den oligosaprogen Pilzen mit einer gewissen Regelmäßigkeit ein. Er erreicht an den alten Faulpilzen seinen Höhepunkt, wobei Atheta crassicornis, Atheta celata und Atheta sodalis dominieren.

Der von Faulpilzkäfern geprägte Typ nimmt einen größeren Anteil unter den dreistufigen Sukzessionsreihen ein. Dabei muß man zwischen den Sukzessionen reiner Saprophagengesellschaften mit ihrem Gefolge von Prädatoren, wie sie z.B. an Russula integra zu beobachten sind, und gemischten Besiedlungsfolgen unterscheiden. In den letzteren treten Bolitobius thoracicus oder Oxypoda alternans zumindest auf der ersten Sukzessionsstufe stärker neben den Detritusfressern in Erscheinung.

Am Beispiel von Lactarius necator (Tab. 45) wird der typische Ablauf einer dreistufigen Sukzessionsreihe dargestellt. Das an dieser Pilzart zum Zeitpunkt der Sporenreife zu beobachtende, spärliche Vorkommen später häufiger Arten stellt keine voll gültige Sukzessionsstufe dar. Im Normalfall treten in der oligosaprogen Phase noch recht wenige Käfer auf, zu denen sich bei verstärkter Fäulnis Proteinus brachypterus hinzugesellt. Die Masse der Faulpilzkäfer findet man schließlich an den vollfaulen Altpilzen versammelt.

Tab. 45

Unvollständige, dreistufige Sukzessionsreihe an

Lactarius necator

Käferart	S t a d i u m				
	1	2	3	4	5
Oxypoda					
alternans	-	I.+	II.2	II.2	I.+
Atheta					
crassicornis	-	I.+	II.2	III.3	V.4
Proteinus					
brachypterus	-	I.+	I.+	V.4	V.5
Atheta					
sodalis	-	I.+	I.r	I.1	II.2
Atheta					
parvicornis	-	-	II.2	II.2	V.3
Atheta					
subtilis	-	-	I.1	I.1	V.5
Atheta					
fungicola	-	-	I.1	I.+	III.2
Atheta					
amicula	-	-	I.+	I.+	III.2
Atheta					
angusticollis	-	-	I.r	I.+	IV.3
Omalium					
rivulare	-	-	-	I.+	II.2
Tachinus					
pallipes	-	-	-	I.r	IV.4
Atheta					
corvina	-	-	-	I.r	IV.3
Autalia					
impressa	-	-	-	I.r	II.2
Tachinus					
laticollis	-	-	-	-	II.2
Atheta					
cadaverina	-	-	-	-	II.1
Atheta					
cinnamoptera	-	-	-	-	II.1

Die Sukzession an *Anthurus muellerianus* verläuft in einer an die Verhältnisse bei *Phallus impudicus* erinnernden Weise, da die Hexeneier von den potentiellen Bewohnern nicht beachtet werden. Charakteristisch für den Tintenfischpilz sind der rasche Verfall des Gewebes und die starke Attraktivitätseinbuße, die mit dem Schwinden der Gleba einhergeht.

So lange jedoch die widerlich stinkende Sporenmasse oder deren unscheinbare Reste noch vorhanden sind, bilden die Pilze den Standort einer eigentümlich zusammengesetzten Käferfauna. An den Fruchtkörpern stellen sich sowohl Aasbesucher als auch typische Dungkäfer, wie z.B. verschiedene *Aphodius*-Arten, neben ausgeprägten Faulpilzkäfern ein.

Dieser Neophyt unter den Bodenpilzen stellt daher neben dem floristischen Gewinn auch vom synökologischen Standpunkt eine Bereicherung dar. Er bietet einer ganzen Reihe von Tieren die Gelegenheit, sich in bisher ungewohnter Weise zu Fraßgesellschaften zusammenzufinden und schlummernde ökologische Potenzen zu entfalten.

d) Unvollständige, zweistufige Sukzessionsreihen

In die vorliegende Gruppe gehören zum überwiegenden Teil Besiedlungsfolgen an Bodenpilzen aus dem Oberwald, ohne daß dort eine grundsätzlich schlechtere Ausgangsposition für die Käferbesiedlung vorhanden sein müßte. Kompetente Aussagen sind von Vergleichsuntersuchungen an euryöken Pilzarten zu erwarten, die in verschiedenen pflanzensoziologischen Assoziationen wachsen.

Unbeeinflusst davon werden die Pilzarten, an denen das regelmäßige Käfervorkommen auf die letzten beiden Altersstadien beschränkt bleibt, als mäßig geeignete Käferpilze bezeichnet.

Bei dieser späten Besiedlung hat die fortgeschrittene Zersetzung des Gewebes den größten Einfluß auf die Auswahl der Pilzgäste; neben den Saprophagen und deren Prädatoren nehmen andere ernährungsökologische Gruppen nur noch beschei-

dene Anteile in der Gesamtbewohnerschaft ein. Die Käfergesellschaften zeigen deshalb meist keine allzu großen qualitativen Unterschiede.

Man kann folgende typisch strukturierte Gruppen von zweistufigen Sukzessionsreihen unterscheiden:

1. *Bolitobius exoletus* - *Atheta nigritula* - Typ

Vorkommen: *Russula nigricans*

2. Faulpilzkäfer - Typ

a) typische Ausbildung

Vorkommen: *Collybia peronata*

Galerina spec.

Russula ochroleuca

b) Variante mit *Bolitobius exoletus*

Vorkommen: *Xerocomus chrysenteron*

Hygrophorus olivaceoalbus

Lactarius rufus

c) Variante mit *Oxypoda alternans*

Vorkommen: *Leccinum carpini*

Russula nigricans besitzt als einzige Art noch eine zweistufige Besiedlungsfolge des *Bolitobius exoletus*-*Atheta nigritula*-Typs, der sonst eher in den länger andauernden Sukzessionsreihen zu finden ist. Die beiden Nominatarten treten zwar schon im oligosaproben Stadium an den Fruchtkörpern auf, ihre Stetigkeits- und Dichtewerte reichen jedoch für eine Bewertung nicht aus. Erst bei fortgeschrittener Verrottung stellt sich eine umfangreichere Käfergemeinschaft im schwarzbraun verfärbten Stielinneren sowie in den Larvengängen des Pilzhutes ein, die eine Zuordnung zum vorliegenden Typ rechtfertigt.

Dadurch kommt *Russula nigricans* als letztes Glied in einer Abfolge nachlassender Ähnlichkeiten zu einer strukturbeding-

ten Verwandtschaft mit den bestbesuchten Käferpilzen des Vogelsberges, nämlich mit *Russula olivacea* und mit *Russula vesca*. Die ungünstige, spröde Beschaffenheit der Schwarztaublinge vernindert jedoch eine frühzeitige Käferbesiedlung. Sie wird erst nach der weitgehenden Aufarbeitung des Gewebes durch die Dipterenlarven möglich.

Die Käfergesellschaften des Faulpilzkäfer-Typs besitzen im Gegensatz zum oben beschriebenden Sukzessionstyp wesentlich einfachere Grundstrukturen. In der typischen Ausbildung dieses Besiedlungsmodells, der auch *Russula ochroleuca* (Tab. 46) zugerechnet wird, entfallen alle Bevölkerungselemente, die bei anderen Pilzarten als Bewohner der früheren Altersstadien auftreten. Man kann somit an diesem Sondertyp die ungestörte Entwicklung reiner Saprophagengesellschaften verfolgen und das Verhalten der einzelnen Käferarten beim Übergang von der meso- zur holosaproben Phase beobachten. Dabei stellt es sich heraus, daß die charakteristischen Faulpilzkäfer ihren Anteil beim völligen Absterben des Gewebes ausnahmslos noch weiter erhöhen. Sie dokumentieren damit ihre offensichtliche Vorliebe für das Faulsubstrat bei gleichzeitig gering entwickelter Spezifität hinsichtlich der Pilzarten.

Die Varianten mit *Bolitobius thoracicus* bzw. *Oxypoda alternans* stellen Abweichungen vom Normaltyp dar. Die Unterschiede bleiben jedoch ausschließlich auf die mesosaproben Pilze beschränkt, weil die zusätzlich vorhandenen Käferarten frisches Pilzsubstrat als Nahrung oder als Jagdrevier benötigen. Im anschließenden holosaproben Stadium sind nur noch spärliche Reste solcher Frischpilzkäfer-Populationen neben der dominierenden Faulpilzfauna zu finden.

Die Sukzessionsreihe der typischen Ausbildung bzw. der Varianten des Faulpilzkäfer-Typs sind bei den verschiedenen Pilzarten unterschiedlich reichhaltig entwickelt. Dementsprechend bestehen durchaus Unterschiede zwischen den Käferfaunen von *Collybia peronata* und von *Russula ochroleuca* bzw. zwischen den Gesellschaften von *Xerocomus chrysenteron* und von *Lactarius rufus*, obwohl sie jeweils derselben Untergruppe angehören. Da

Tab. 46

Unvollständige, zweistufige Sukzessionsreihe an

Russula ochroleuca

Käferart	S t a d i u m				
	1	2	3	4	5
Atheta crassicornis	-	.r	.r	I.1	III.2
Proteinus brachypterus	-	-	I.+	III.3	V.4
Atheta sodalis	-	-	I.r	I.1	III.3
Atheta corvina	-	-	.r	-	II.3
Omalium rivulare	-	-	-	-	II.3
Atheta subtilis	-	-	-	-	II.1
Atheta angusticollis	-	-	-	-	II.1

jedoch die gemeinsamen Charakteristika im Gesellschaftsaufbau aufgezeigt werden sollen, sind diese Verschiedenheiten beim Vergleich von untergeordneter Bedeutung.

Nur großzügige, qualitative Bewertung kann dazu verhelfen, gewisse Ordnungsprinzipien und Regeln in den Beziehungen zwischen Käfern und Pilzen zu erkennen. Unter Beachtung dieses Gesichtspunktes lassen sich auch künftige Ergebnisse ohne größere Schwierigkeiten einordnen.

e) Pilze ohne Sukzession von Käfergesellschaften

In dieser letzten Gruppe werden alle Pilzarten zusammengefaßt, die weitgehend ungeeignet für einen Käferbesuch er-

scheinen. Man kann in diesem Artenkreis zwei unterschiedlich gut besetzte Untergruppen unterscheiden: Zum einen die Pilzarten, die nur während eines einzigen, meist des holosaprobien Stadiums besiedelt sind und zum anderen die Arten mit der schlecht entwickelten oder fehlenden Käferfauna.

Unter der Berücksichtigung der oben angeführten Kriterien lassen sich folgende Untergruppen unterscheiden:

1. Pilze mit regelmäßiger Käferbesiedlung während eines Stadiums

Craterellus cornucopioides
Laccaria amethystina (Fag.)
Laccaria laccata (Fag.)

2. Pilze ohne regelmäßige Käferbesiedlung

Laccaria amethystina (QC.)

Die regelmäßig während eines Altersstadiums von Käfern bewohnten Pilze besitzen arten- und individuenarme Faulpilzkäfer-Gesellschaften, die keine große Spezifität aufweisen. Die Käferfauna stellt vielmehr einen stark verarmten Ausschnitt aus dem großen Angebot der Saprophagen dar. Die Detritusfresser nutzen das faulige Pilzfleisch als vorübergehend vorhandene, wenig ergiebige Nahrungsquelle.

Das Aussehen und die Konsistenz der hier zusammengefaßten Bodenpilzarten drängen einem die Deutungsmöglichkeit für die schlechte Besiedlung geradezu auf, da es sich um dünnfleischige, aber langlebige Fruchtkörper handelt. Die zähe Beschaffenheit des Pilzgewebes dürfte vermutlich in Verbindung mit der chemischen Konstitution den anfliegenden Pilzkäfern keinen Anreiz zum Verweilen bieten. So werden nur die schwächtigen, vollfaulen Reste zu Konzentrationsstellen einer weniger auf Artunterschiede achtenden Saprophagenfauna.

Die Fruchtkörper von *Laccaria amethystina* hatten im Quer-ceto-Carpinetum keinen regelmäßigen Käferbesuch. Dieser

Befund ist wohl nur auf die Lageungunst in einem pilzreichen Biotop zurückzuführen; *Laccaria amethystina* bzw. die nahverwandte *Laccaria laccata* waren in der Berg-Buchen-Zone wenigstens im Terminalstadium besiedelt.

Der Konkurrenzdruck guter Käferpilze ist im Querceto-Carpinetum wesentlich stärker spürbar als im Fagetum oder im Luzulo-Fagetum. Alle Pilzarten, die aus der Sicht der pilzbewohnenden Käfer weniger attraktiv ausgestattet sind, bleiben infolge der vielen naheliegenden, besseren Nahrungsquellen von den Käfern unbeachtet. Auf diese Weise wird das hochentwickelte Wahlvermögen der Tiere zugleich mit der Relativität von Angaben über die Besiedlung von Bodenpilzen demonstriert. Nur die gleichzeitige Beachtung der Pilzart und ihrer natürlichen Umgebung, d.h. also der pflanzensoziologischen Formation, kann daher zusammen mit der Altersdatierung der Fruchtkörper als ausreichende Fundortangabe einer Käfersellschaft anerkannt werden.

4. Charakteristische Besiedlungstypen

Zum Abschluß soll nochmals auf übergreifende, charakteristische Züge in den Bevölkerungsstrukturen hingewiesen werden. Die vielen Gesellschaftstabellen enthalten, abgesehen von den feineren, quantitativen Unterschieden, eine Reihe von kennzeichnenden Grundelementen. Diese korrelierten Gruppen von Käferarten treten sowohl beim Vergleich der verschiedenen Gesellschaften innerhalb derselben Vitalitätsstufe der Filze als auch bei einer Gegenüberstellung der vollständigen Besiedlungsabläufe zutage. Sie ermöglichen damit die Zuordnung zu einigen wenigen, unter sich verschiedenartigen Besiedlungstypen.

Die Aufgliederung darf allerdings nicht allzu schematisch erfolgen, da die Ausgangsbasis aus reaktionsschnellen Tieren besteht. Gleichzeitig stehen Besiedlungsdichte und Dauer des Vorkommens bei dieser Betrachtungsweise etwas im Hintergrund. Damit wird die etwas starre Sukzessionstypisierung ebenfalls zugunsten einer den natürlichen Verhältnissen entsprechenden Konzeption überwunden.

Die Vielzahl der im Vogelsberg untersuchten Käfergesellschaften läßt sich unter den angeführten Gesichtspunkten auf folgende grundlegende Besiedlungstypen zurückführen:

a) *Gyrophana* - *Oxyopa alternans* - Typ

Vorkommen: *Lyophyllum decastes*

Clitocybe nebularis (QC.)

Clitocybe nebularis (Fag.)

Clitocybe odora

Collybia maculata

Oudemansiella platyphylla (QC.)

Oudemansiella platyphylla (Fag.)

Lepista nuda

Das Charakteristikum des vorliegenden Besiedlungstyps ist das gemeinsame Vorkommen von *Oxyopa alternans* mit der von Pilzsporen lebenden Gattung *Gyrophana*. Diese typische Käfer-

gruppierung dominiert besonders in den ersten Altersstadien der Pilze. Dort leben die Tiere fast ohne jede Konkurrenz durch andere Arten, wie es an dem etwas generalisierten Beispiel von *Clitocybe nebularis* aus dem Fagetum besonders gut zu ersehen ist (Abb. 2). In der oligosaproben Phase stellen sich andere Käferarten in etwas größerer Anzahl ein. Dann ist bei den dünnfleischigen Arten, wie z.B. *Clitocybe odora* oder *Lyophyllum decastes*, der Höhepunkt der Bevölkerungs-entwicklung bereits überschritten.

In den dickfleischigeren Pilzen harren die Nominatarten wesentlich länger aus, so daß im Extremfall Reste ihrer Populationen bis zur völligen Zersetzung des Gewebes an den Fruchtkörpern angetroffen werden. Die Zahl der Saprophyten nimmt stetig bis zur eindeutigen Vorherrschaft im Endstadium zu, ohne daß hier jedoch besondere Präferenzen zu beobachten sind. Die Käferfauna der beiden letzten Phasen stellt im Vergleich zu der Faulpilzfauna anderer Besiedlungstypen meist nur mäßigen bis mäßig guten Durchschnitt dar.

Das relativ seltene Auftreten larvenjagender *Bolitobius*-Arten ist eine bemerkenswerte Eigentümlichkeit. Man könnte vermuten, daß die Familie *Tricholomataceae*, der alle Pilze des *Gyrophaena-Oxypoda alternans*-Typs angehören, grundsätzlich von den pilzbewohnenden Dipteren stärker gemieden wird. Dagegen sprechen jedoch die Befunde von EISFELDER (1954), die gerade an dieser Pilzfamilie relativ hohe Besiedlungsdichten von Fungivoriden-Larven nachweisen konnte. Möglicherweise treten hier andere Käferarten, deren carnivore Ernährungsweise bisher unerkannt geblieben ist, als Prädatoren an die Stelle der *Bolitobius*-Arten.

b) *Gyrophaena - Omalium rivulare* - Typ

Vorkommen: *Rhodophyllum clypeatus*

Rhodophyllum aprilis

Der *Gyrophaena-Omalium rivulare*-Typ blieb im Vogelsberg auf die beiden untersuchten *Rhodophyllum*-Arten beschränkt; er

Verlauf der Sukzession an *Clitocybe nebularis* (FAGETUM)

(generalisiert nach Käfergattungen)

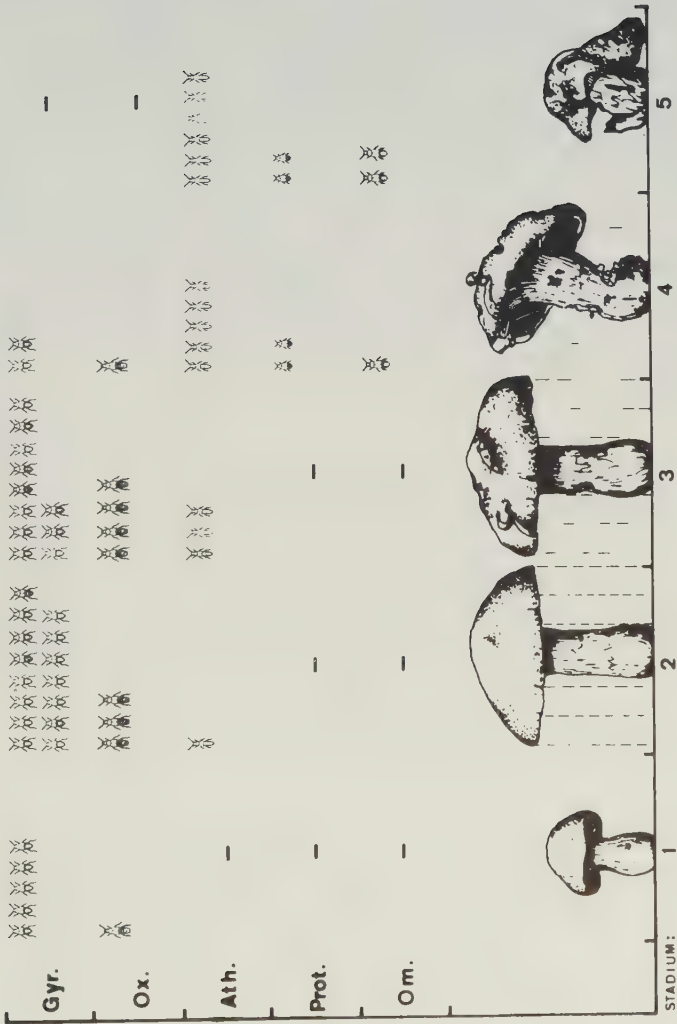


Abb. 2. Vollständige Sukzessionsreihe des *Cyrophæna-Oxypoda alternans*-Typs
(Gyr.=*Cyrophæna*, Ox.=*Oxypoda*, Ath.=*Atheta*, Prot.=*Proteinus*, Om.=*Omalium*)

scheint im typischen Fall aus unvollständigen Sukzessionsreihen zu bestehen. Die Gyrophaena-Arten treten im oligosaprogen Stadium verstärkt auf, nachdem sie bereits in den vorhergehenden Altersstadien als Pioniere gefunden werden. Die Tiere lassen in der mesosaprogen Phase schon wieder stark in Stetigkeit und Individuendichte nach. An ihrer Stelle erscheint dann eine reine Faulpilzkäferfauna, wobei die letzten Besiedlungsphasen von *Omalium rivulare* geprägt werden.

Das Vorkommen an nur zwei Pilzarten dürfte bei diesem Besiedlungstyp sowohl durch die systematische Verwandtschaft der betreffenden Pilze als auch durch deren frühzeitiges Erscheinen im ansonst weitgehend pilzleeren Frühjahrs-Aspekt zu erklären sein.

c) *Bolitobius exoletus* - *Atheta nigritula* - Typ

Vorkommen: *Hygrophorus russula*

Amanita phalloides

Russula nigricans

Russula foetens

Russula vesca

Russula lepida

Russula olivacea

Lactarius vellereus

Lactarius piperatus

Hervorstechendes Merkmal aller Besiedlungsfolgen des mancherorts recht häufigen Typs ist das gemeinsame Auftreten des Larvenjägers *Bolitobius exoletus* mit dem Pilzkäfer *Atheta nigritula*, dessen spezifische Nahrungsansprüche unbekannt sind. Die kausalen Hintergründe dieses korrelierten Vorkommens sind schwer zu deuten. Man kann sowohl interspezifische Beziehungen zwischen den beiden Nominatarten annehmen als auch mit gleicher Berechtigung an eine zufällige Kombination zweier Käferarten denken, deren Ansprüche an die ökologische Umwelt sich regelmäßig überschneiden.

Bolitobius exoletus und *Atheta nigritula* steigern ihre Abundanzwerte meist bis zur mesosaproben Phase. Danach tritt *Bolitobius exoletus*, wie der Sukzession an *Russula vesca* (Tab. 43) zu entnommen ist, stärker in den Hintergrund und wandert beim Eintritt der Vollfäulnis fast ausnahmslos ab. In den beiden letzten Besiedlungsphasen stellen sich die vermutlich saprophagen *Atheta gagatina* und *Proteinus atomarius* als regelmäßige Gäste in den Fruchtkörpern ein. Das frühzeitige Auftreten von *Atheta crassicornis*, das in anderen Besiedlungstypen erst später erfolgt, ist typisch für diesen Verlauf der Sukzession.

Der *Bolitobius exoletus*-*Atheta nigritula*-Typ wurde im Vogelsberg überwiegend an Russulaceen und ausschließlich an Bodenpilzen des Querceto-Carpinetum gefunden. Ob hier der übergeordnete Biotop eine dirigierende Rolle spielt, ist vorläufig noch nicht zu beantworten. Die Aufklärung dürfte dann zu erwarten sein, wenn dieselben Pilzarten in anderen Waldgesellschaften auf ihre Fauna hin untersucht werden können.

Entsprechend der Mannigfaltigkeit der untersuchten *Russula*-Arten kommen sowohl vollständige als auch unvollständige Sukzessionsreihen vor. *Russula olivacea* und *Russula vesca* erwiesen sich als bestbesuchte Pilzarten der Gattung, da sie jeweils vollständige Sukzessionsreihen und ausgesprochen arten- und individuenreiche Einzelgesellschaften des *Bolitobius exoletus*-*Atheta nigritula*-Typs besitzen. Den schwächsten Zuspruch fanden *Russula nigricans* und *Russula foetens*. Diese Befunde passen gut zu analogen Ergebnissen von EISFELDER (1954). Sie konnte bei *Russula*-Arten eine deutliche Abnahme des Fungivoriden-Befalls von milden, fleischigen über milde, kleine Arten zu scharfen, fleischigen und starren, fleischigen Arten nachweisen.

d) *Pocadius ferrugineus* - Typ

Vorkommen: *Lycoperdon echinatum*

Lycoperdon perlatum

Der *Pocadius ferrugineus*-Typ stellt einen Sonderfall unter den Besiedlungstypen dar. Abgesehen von der seltenen *Lycoperdina bovistae* lebt nur eine einzige Käferart regelmäßig an den Pilzen; sie harrt vom Erscheinen der Fruchtkörper bis zu deren Zersetzung an ihnen aus. Allerdings ergeben sich im Verlaufe des Pilzlebens Veränderungen quantitativer Art. Mit dem Reifen der Sporen geht ein markanter Bevölkерungsanstieg einher, der in den anschließenden Altersstufen immer stärker zurückschrumpft. Dieser Vorgang führt bei *Lycoperdon echinatum* bereits vor der endgültigen Dekomposition zum Verlassen der Fruchtkörper.

e) Aaskäfer - Typ

Vorkommen: *Phallus impudicus*

Anthurus muellerianus

Die Phallaceen und Clathraceen haben das Problem der Sporenverbreitung und Arealausweitung auf eigene Weise gelöst. Sie offerieren bekanntlich als "Pilzblumen" den Insekten ihre Sporen zur Verbreitung. Als Lockmittel dient die aasartig riechende, zuckerhaltige Gleba, in der die Sporen enthalten sind. Diese Masse wird von den Insekten gefressen, ohne daß die Sporen während der Passage durch den Verdauungstrakt beschädigt werden. Nach dem Ausscheiden mit dem Kot sind sie unbeschränkt keimfähig, so daß hier der Prototyp einer endozooischen Verbreitung verwirklicht ist (SCHREINER 1963).

Die jungen, noch von der Peridie umgebenen Fruchtkörper werden von den Käfern noch nicht beachtet. Sofort mit dem Freiwerden der Gleba beginnt jedoch bei günstiger Witterung ein Massenanflug von Insekten. Unter diesen Gästen befinden sich neben aasbesuchenden Dipteren, wie z.B. Calliphoriden-Arten, auch einige typische Aaskäfer. Die letzteren fehlen fast stets an den faulenden Fruchtkörpern anderer Pilzarten.

Das charakteristische Besiedlungsmodell wird bei *Phallus impudicus* noch durch einige blütenbesuchende Käferarten sowie bei *Anthurus muellerianus* durch Dungkäfer vervollständigt. Daneben stellen sich jeweils euryöke Pilz- und Faul-

pilzkäfer ein. Die Arten- und Individuenabundanz dieser buntgemischten Käferfauna nimmt mit dem Schwinden der Glebmasse zunehmend ab. Damit geht eine generelle Attraktivitätseinbuße der Fruchtkörper einher, so daß die faulenden Reste oft weitgehend unbesiedelt sind.

f) Faulpilzkäfer - Typ

Vorkommen: *Hydnum repandum*
Craterellus cornucopioides
Leccinum carpini
Xerocomus chrysenteron
Hygrophorus olivaceoalbus
Collybia peronata
Galerina spec.
Russula ochroleuca
Russula integra
Russula emetica
Lactarius necator
Lactarius rufus

Die Saprophagen dominieren in den Käfergesellschaften des vorliegenden Typs, wie aus dem Verlauf der Sukzession an *Russula emetica* (Abb. 3) zu ersehen ist.

Dieser Besiedlungstyp besteht durchweg aus unvollständigen Sukzessionsreihen. Außer Saprophagen findet man nur wenige Käferarten mit andersartigen Nahrungsansprüchen. Dieser Umstand beruht sicherlich auf der geringen Attraktivität der Frischpilze. Der schwache bzw. verzögerte Käferbesuch läßt sich bei dieser Pilzgruppe weder aus den verwandtschaftlichen Beziehungen, da Fruchtkörper aus sieben Familien vertreten sind, noch durch lokale Ungunstfaktoren erklären. Es sind sowohl Bodenpilze des Querceto-Carpinetum als auch des Fagetum und des Luzulo-Fagetum sowie ihrer Fichtenwald-Ersatzgesellschaften betroffen. SCHEERPELTZ u. HÖFLER sowie REHFOUS bringen eine Reihe von Käferartenlisten für Pilze, aus denen man ebenfalls auf den Faulpilzkäfer-Typ schließen kann.

Verlauf der Sukzession an *Russula emetica*
(generalisiert nach Käfergattungen)

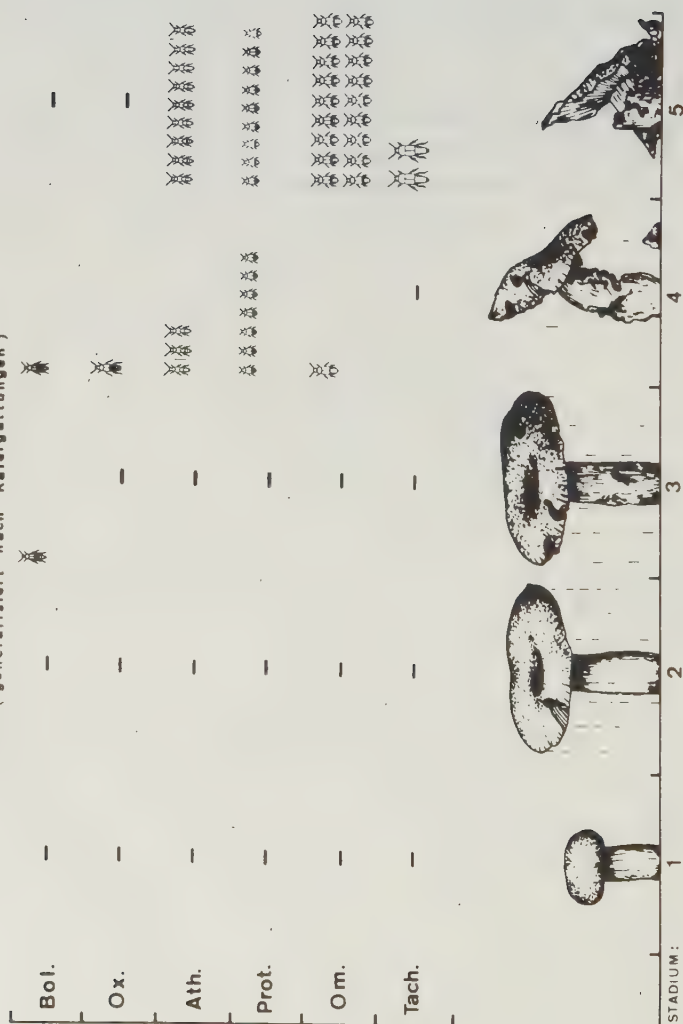


Abb. 7. Haxvollstänge, 3-stufige Sukzessionsreihe des *Russula emetica*
(*Rol. volutarius*, *Ox. oxytropis*, *Ath. atrocypha*, *Prot. pinosinus*, *Om. pinus*,
Tach. pinus)

Die jahrezeitliche Verteilung über verschiedene Pilz-Aspekte dürfte keine Rolle spielen. Die Masse der in diese Gruppe entfallenden Pilzarten tritt zwar im Frühherbst- und Herbst-Aspekt gehäuft auf, daneben kommen aber auch Hochsommerpilze wie *Leccinum carpini* oder *Collybia peronata* vor.

Es handelt sich bei den oben genannten Pilzen um generell für Frischpilzkäfer schlecht geeignete Lebensstätten. In den späteren Stadien können z.T. noch sehr arten- und individuenreiche Käfergesellschaften auftreten, wie der Besiedlungsablauf an *Lactarius necator* (Tab.45) zeigt.

Die meisten Käfer trifft man erst mit der fortgeschrittenen Zersetzung an, wobei *Proteinus brachypterus* und *Atheta crassicornis* fast stets dominieren. Die Schlußphase stellt den Höhepunkt und gleichzeitig das Ende der Bevölkerungsentwicklung dar. Die völlig verfaulten Altpilze übertreffen dann mit ihrem Käferbestand die Terminal-Gesellschaften einiger anderer Besiedlungstypen, denen sie in früheren Stadien eindeutig unterlegen waren. Als treffende Beispiele für das Nachlassen sei auf die Endphasen der Besiedlung beim Aaskäfer-Typ oder bei vielen Käfergesellschaften des *Gyrophana-Oxyptoda* alternans-Typs verwiesen.

Dem Faulpilzkäfer-Typ muß auch die Käferfauna der Totentrompete, *Craterellus cornucopioides*, zugeordnet werden. Obwohl nur das letzte Stadium regelmäßigen Käferbesuch erhält, entspricht die Fauna in ihrer Zusammensetzung den typeigenen Kriterien. *Laccaria amethystina* und *Laccaria laccata* genügen dagegen auch in der Endphase nicht den Anforderungen, da ihre wenigen Gäste keine typisch strukturierte Gesellschaft bilden.

Zusammenfassend zeigen sich folgende charakteristische Merkmale: Der vorliegende Besiedlungstyp ist durch das weitgehende Ausbleiben von Frischpilzkäfern gekennzeichnet. Die Spätbesiedlung erfolgt durch weniger spezifisch orientierte Faulpilzkäfer, die an manchen Pilzarten in überraschend reichhaltigen Gesellschaften vorkommen können. Obwohl es an Differentialarten mangelt, hebt sich der Faulpilzkäfer-Typ generell durch das Fehlen vieler Arten dennoch recht gut von anderen, durch typische Bevölkerungselemente gekennzeichneten Besiedlungstypen ab.

F. Zusammenfassung

1. Im Naturschutzpark Hoher Vogelsberg wurden 35 häufiger vorkommende Bodenpilzarten auf ihre Käferfauna hin untersucht. Davon hatten 21 Arten ihre natürlichen Standorte in der Buchen-Eichen-Hainbuchen-Zone, während elf Arten in der Berg-Buchen-Zone wuchsen. Drei Pilzarten wurden in beiden Wuchszonen gefunden.

2. Die Felduntersuchungen wurden durch Köderfänge mit insgesamt sieben Pilzarten unterstützt, um Aufschlüsse über die Biotopbindung der Pilzkäfer zu erhalten.

3. Die untersuchten Biotope sowie ihre typischen Bodenpilze werden kurz charakterisiert. Die Pilze werden je nach Alter und Erhaltungszustand in eine fünfstufige Altersskala eingestuft.

4. Die Pilze bieten den Käfern ein umfangreiches Nahrungsangebot von Pilzhypen und -sporen. Hinzu kommen andere Pilzbewohner als Ernährungsbasis carnivorier Arten sowie in späteren Stadien noch das Faulsubstrat. Die Anlockung erfolgt durch Geruchsstoffe und optische Signale.

Die Pilze gewähren ihren Gästen im mikroklimatischen Bereich Schutz gegen direkte Sonnenbestrahlung, Windeinwirkung, Nässe und innerhalb gewisser Grenzen auch gegen Kälte.

5. Die Käfergesellschaften der einzelnen Altersstadien der Pilze sowie ihrer jahreszeitlich bedingten Aspekte bzw. witterungsbedingten Varianten werden an Hand von Stetigkeit und Besiedlungsdichte in 183 Einzeltabellen quantitativ dargestellt und diskutiert. Gleichzeitig werden Artenzahl, Arten-dichte und Gesamtabundanz der Käfer für jede Einzelgesellschaft ermittelt.

Russula olivacea stellt den bestbesuchten Käferpilz des Vogelsberges dar. Daneben sind *Hygrophorus russula*, *Oudemansiella platyphylla* und *Russula vesca* ebenfalls durch eine sehr reichhaltige Käferfauna ausgezeichnet.

6. Der Einfluß der abiotischen Faktoren Jahreszeit, Witterung und Boden auf die Zusammensetzung der Käfergesellschaften wird vergleichend analysiert.

Die jahreszeitlichen Aspekte der Käferfauna überdecken im Normalfall nicht die für eine Pilzart typischen Grundstrukturen im Gesellschaftsaufbau.

Die Witterungsverhältnisse beeinflussen die Pilzkäfer wesentlich nachhaltiger. Stärkere Luftbewegungen und mangelnde Feuchtigkeit des Substrates wirken sich besonders ungünstig aus. Die unterschiedlichen Trockenheits- bzw. Feuchtigkeits-toleranzen gestatten die Nominierung von relativen Indikatoren für die Substratfeuchtigkeit. Es werden oligo-, meso- und poly-euryhygre Arten unterschieden. Die Temperaturschwankungen bewirken geringere Veränderungen.

Die Pilzkäfer besitzen eine relativ große ökologische Plastizität hinsichtlich der untersuchten Waldgesellschaften; ihre Ausgangspositionen werden aber durch die edaphischen Faktoren der verschiedenen Biotope deutlich modifiziert. Aus diesem Grunde sind alle nicht am natürlichen Standort getätigten Köderfänge von geringem Nutzen.

7. Die für die einzelnen Bodenpilzarten ermittelten Käfergesellschaften beanspruchen vorläufig nur lokale Gültigkeit für den Bereich des Vogelsberges. Der Vergleich der Befunde mit Untersuchungen aus anderen Gebieten Mitteleuropas läßt trotz mancher Übereinstimmungen z.T. auch bemerkenswerte Verschiedenheiten hervortreten. Für diese Abweichungen können, abgesehen vom zoogeographischen Aspekt, regionale Unterschiede im chemischen Aufbau der Pilze verantwortlich sein.

8. Die Käfergesellschaften der einzelnen Altersstadien werden jeweils vergleichend charakterisiert. Verschiedene, in spezifischen Kombinationen vorkommende Käferarten gestatten die Typisierung der Käfergesellschaften.

Die Jungpilze der meisten Arten sind unbesiedelt. Dies wird auf eine mangelnde Duftstoffkonzentration, das Fehlen der Sporen

sowie auf eine noch unentwickelte Dipterenlarvenfauna zurückgeführt.

Zur Zeit der Sporenreife erreicht die Besiedlung bei vielen Bodenpilzarten eine gewisse Dichte und Regelmäßigkeit; dennoch wird etwa die Hälfte der untersuchten Bodenpilze nur von Irrgästen besucht.

Die im oligosaprophyten Stadium beginnende Fäulnis bewirkt eine langsam einsetzende, aber tiefgreifende Umschichtung der Käfergesellschaften. In dieser Phase findet sich eine buntgemischte Käferfauna von Sporen- und Frischpilzfressern sowie von Larvenjägern und Saprophagen in mosaikartiger Verteilung an den Fruchtkörpern ein.

Bei den meisten untersuchten Pilzarten nehmen Arten- und Individuendichte mit der fortschreitenden Zersetzung im mesosaprophyten Stadium kräftig zu, was auf das verstärkte Auftreten von Faulpilzkäfern zurückzuführen ist.

Die nolosaprophyten Bodenpilze bieten den Saprophagen und deren natürlichen Feinden kurzfristig optimale Lebensbedingungen, bevor das Faulsubstrat im Erdboden aufgeht.

9. Aus dem Vergleich der Sukzessionen der Käfergesellschaften an den einzelnen Pilzarten resultiert die Unterteilung in vollständige Sukzessionsreihen mit einer typischen Besiedlung während aller Altersstadien sowie in unvollständige Sukzessionsreihen. Je nach Anzahl der unbewohnten Stadien werden unter den unvollständigen Sukzessionsreihen vierstufige, dreistufige oder zweistufige Besiedlungsfolgen unterschieden.

In allen Sukzessionsreihen treten jeweils typisch korrelierte Gruppen von Käfern auf, die in der Fauna anderer Pilzarten nur selten oder nicht vorhanden sind. Dadurch wird eine weitere Differenzierung nach Gesellschaftstypen ermöglicht.

An drei Pilzarten, nämlich an *Craterellus cornucopioides*, *Laccaria amethystina* und *Laccaria laccata*, wurden nur in der Endphase etwas regelmäßiger Käfergesellschaften beobachtet. *Laccaria amethystina* wird im Querceto-Carpinetum nicht von Käfern aufgesucht.

10. Die Synthese der Einzelergebnisse gestattet, die Käfergesellschaften der untersuchten Bodenpilze bei weitgehender Abstraktion auf sechs grundlegende Besiedlungstypen zurückzuführen. Diese charakteristischen Gruppierungen, der Gyrophaena-Oxypoda alternans-Typ, der Gyrophaena-Omalium rivulare-Typ, der Bolitobius exoletus-Atheta nigrifolia-Typ, der Pocadius ferrugineus-Typ, der Aaskäfer-Typ und der Faulpilzkäfer-Typ, sind jeweils durch eine Reihe von gemeinsam vorhandenen Käferarten geprägt.

Der Gyrophaena-Oxypoda alternans-Typ ist nur auf die Familie Tricholomataceae beschränkt. Hier deutet sich eine Spezialisierung der Gattung Gyrophaena auf diese Pilzfamilie sowie durch den Gyrophaena-Omalium rivulare-Typ noch auf die benachbarte Familie Rhodophyllaceae an.

11. Die Untersuchung der Bodenpilze des Vogelsberges erbrachte zwölf Neunachweise für die Coleopterenfauna Hessens sowie die Entdeckung einer bisher unbekannten Atheta-Art.

G. Literatur

- ADELI, E.: Zur Kenntnis der Insektenfauna des Naturschutzgebietes bei der Sababurg im Reinhardswald. - Z. angew. Ent. 53, 345-410 (1964).
- ANT, H.: Die Benthos-Biozönosen der Lippe. - 91 S., Düsseldorf 1966.
- AUSTIN, M.D.: The insect and allied fauna of cultivated mushrooms I. - Ent. month. Mag. 69, 16-19 (1933a).
- The insect and allied fauna of cultivated mushrooms II. - Ent. month. Mag. 69, 132-134 (1933b).
- BENICK, L.: Über das Sammeln von Pilzkäfern. - Ent. Bl. 47, 43-48 (1951).
- Pilzkäfer und Käferpilze. - Acta zool. Fenn. 70, 1-250 (1952).
- BERCIO, H.: Käferfänge in einem Pilz und in alten Honigwaben. - Wiener Ent. Ztg. 47, 109-112 (1930/31).
- BERWIG, W.: Einige Bemerkungen zur Käferfauna der Hochrhön. - Abh. Naturw. Ver. Würzburg 2, 61-70 (1961).
- BLOEMER, A.: Karte der Waldstandortstypen, Blatt 5421: Ulrichstein. - Land- und forstwirtschaftliche Standortskartierung in Groß-Hessen, Hrsg. R. Knapp. Lauterbach 1947.
- BLUME, H.: Der Vogelsberg. - Die Erde 1, 273-299 (1949/50).
- Vorderer Vogelsberg. - in: Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. Bd. 1, 5. Liefg., Bad Godesberg 1957.
- BONNET, J.L.: Application de la chromatographie sur papier à l'étude de divers Champignons. - Bull. Soc. Myc. France 75, 215-352 (1959).
- BRAUN-BLANQUET, J.: Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. - 3. Aufl., 865 S., Wien - New York 1964.
- BRUCE, N.: Monographie der europäischen Arten der Gattung Cryptophagus. - Acta zool. Fenn. 20, 1-176 (1936).
- BRUNDIN, L.: Die Coleopteren des Torneträskgebietes. Ein Beitrag zur Ökologie und Geschichte der Käferwelt in Schwedisch-Lappland. - 436 S., Diss. Lund 1934.
- CAUSSANEL, C.: Recherches préliminaires sur le peuplement de coléoptères d'une plage sableuse atlantique. - Ann. Soc. ent. France, N.S. 1, 197-248 (1965).
- CHAGNON, G.: A preliminary list of the coleoptera found on Polyporus betulinus. - Canad. Ent. 67, 278 (1935).
- Les coléoptères du champignon du bouleau. - Natural. canad. 63, 31-32 (1936).
- Additions à la faune coléoptérologique du polypore du bouleau. - Natural. canad. 66, 194 (1939).
- DEHNERT, E.: Käferfunde in der Umgebung von Hanau. - Jber. Wetterau. Ges. Naturkde. Hanau 87/112, 57-87 (1959).

- DEUTSCHER WETTERDIENST (Hrsg.): Monatlicher Witterungsbericht. Amtsbl. Dt. Wetterdienst 10 (1962/63).
- DONISTHORPE, H.: The British Fungicolous Coleoptera. - Ent. month. Mag. 71, 21-31 (1935).
- DUWENSEE, H.A.: Vom australischen Tintenfischpilz (*Anthurus müllerianus* var. *aseroeformis* Ed. Fischer) im Vogelsberg. - Hess. Flor. Briefe 10, 59 (1961).
- EISFELDER, I.: Beiträge zur Kenntnis der Fauna in höheren Pilzen. - Z. Pilzkde. 16, 1-12 (1954).
- Die häufigsten Pilzbewohner. - Z. Pilzkde. 18, 1-5, 19, 12-20 (1955).
 - Drahtwürmer als Pilzbewohner. - Z. Pilzkde. 23, 117-124 (1957).
 - Die Pilzfauna als Wegweiser in der Erforschung pilzlicher Inhaltsstoffe. - Planta Medica 8, 480-490 (1960).
 - Käferpilze und Pilzkäfer. - Z. Pilzkde. 27, 44-54 (1961).
 - Käfer als Pilzbewohner. - Z. Pilzkde. 29, 77-97 (1963).
- FRANZ, H.: Qualitative und quantitative Untersuchungsmethoden in Biozönotik und Ökologie. - Acta biotheor. 9, 101-114 (1950).
- FREUDE, H., K.W. HARDE u. G.A. LOHSE: Die Käfer Mitteleuropas. Bde. 1,4,7 und 9. - Krefeld 1964-1967.
- FRIEDRICH, K.: Zur Ökologie der höheren Pilze. - Ber. Dt. Bot. Ges. 54, 386-394 (1936).
- Untersuchungen zur Aspektfolge der höheren Pilze. Ein Beitrag zur Pilzvegetation Salzburgs. - Sydowia 8, 39-50 (1954).
- GEILER, H.: Zur Staphylinidenfauna der mitteldeutschen Agrarlandschaft. (Die Evertebratenfauna mitteldeutscher Feldkulturen II). - Wiss. Z. Karl-Marx-Univ. Leipzig, math.-naturw. R. 9, 587-594 (1959/60).
- GERSTENHAUER, A.: Büdinger Wald. - in: Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. Bd. 1, 2. Liefg., Bad Godesberg 1955.
- GRAVES, R.C.: Ecological observations on the insects and other inhabitants of woody shelf fungi (Basidiomycetes: Polyporaceae) in the Chicago area. - Ann. Ent. Soc. Amer. 53, 61-78 (1960).
- HAAS, H.: Die bodenbewohnenden Großpilze in den Waldformationen einiger Gebiete von Württemberg. - Beih. Bot. Cbl., Abt. B, 50, 35-134 (1932).
- HANSEN, V.: Rovbiller 3. Del = Danmarks Fauna 59, Biller XVII. - 499 S., Kopenhagen 1954.
- HEATWOLE, H. u. A. HEATWOLE: Movements, Host-Fungus Preferences, and Longevity of *Bolitotherus cornutus* (Coleoptera: Tenebrionidae). - Ann. Ent. Soc. Amer. 61, 18-23 (1968).
- HEYDEMANN, B.: Carabiden der Kulturfelder als ökologische Indikatoren. - Ber. 7. Wanderversamml. Dt. Ent. Berlin 1954, 172-185 (1955).

- HEYDEMANN, B.: Die Frage der topographischen Übereinstimmung des Lebensraumes von Pflanzen- und Tiergesellschaften. - Verh. Dt. Zool. Ges. Erlangen 1955, 444-452 (1956a).
- Untersuchungen über die Winteraktivität von Staphyliniden auf Feldern. - Ent. Bl. 52, 138-150 (1956b).
- HEYMONS, R. u. H. v. LENGERKEN: Studien über die Lebenserscheinungen der Silphini (Coleopt.). VII. *Oceceoptoma thoracica* L. - Z. Morph. Ökol. Tiere 20, 691-706 (1931).
- HÖFLER, K.: Pilzsoziologie. - Ber. Dt. Bot. Ges. 55, 606-622 (1937).
- Über Pilzsoziologie. - Verh. zool.-bot. Ges. Wien 95, 58-75 (1955a).
 - Zur Pilzvegetation aufgeforsteter Fichtenwälder. - Sydowia 2, 246-255 (1955b).
 - Pilzkäfer und Käferpilze. - Verh. zool.-bot. Ges. Wien 100, 74-82 (1960).
- HORION, A.: Verzeichnis der Käfer Mitteleuropas. 2 Teile. - 536 S., Stuttgart 1951.
- Faunistik der mitteleuropäischen Käfer. Bd. VII : Clavicornia, 1. Teil (Sphaeritidae bis Phalacridae). - 346 S., Überlingen - Bodensee 1960.
 - Faunistik der mitteleuropäischen Käfer. Bd. IX : Staphylinidae, 1. Teil, Micropeplinae bis Euaesthetinae. - 412 S., Überlingen - Bodensee 1963.
 - Faunistik der mitteleuropäischen Käfer. Bd. X : Staphylinidae, 2. Teil, Paederinae bis Staphylininae. - 335 S., Überlingen - Bodensee 1965.
 - Faunistik der mitteleuropäischen Käfer. Bd. XI : Staphylinidae, 3. Teil, Habrocerinae bis Aleocharinae (ohne Subtribus Athetae). - 419 S., Überlingen - Bodensee 1967.
- JAHN, H.: Pilze rundum. - 355 S., Hamburg 1949.
- JEANNEL, R.: Monographie des Catopidae. - Mém. Mus. nat. Hist. natur., N.S. 1, 1-433 (1936).
- KEVAN, D.K.: The aedeagi of the British species of the Genus *Catops* PK. (Col., Cholevidae). - Ent. month. Mag. 81, 69-72 (1945a).
- The aedeagi of the British species of the Genera *Ptomaphagus* ILL., *Nemadus* TH., *Nargus* TH., and *Bathyscia* SCH. (Col., Cholevidae). - Ent. month. Mag. 81, 121-125 (1945b).
- KLESS, J.: Tiergeographische Elemente in der Käfer- und Wanzenfauna des Wutachgebietes und ihre ökologischen Ansprüche. - Z. Morph. Ökol. Tiere 49, 541-628 (1961).
- KNAPP, R.: Einführg. in die Pflanzensoziologie. H. 2. Die Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. 94 S., Ludwigsburg 1948.

- KNAPP, R.: Pflanzengesellschaften des Vogelsberges unter besonderer Berücksichtigung des "Naturschutzparkes Hoher Vogelsberg". - Schr.-R. Naturschutzstelle Darmstadt 4, 161-220 (1958a).
- Einführung in die Pflanzensoziologie. H. 1, Arbeitsmethoden d. Pflanzensoziologie und Eigenschaften d. Pflanzengesellschaften. - 2. Aufl., 112 S., Stuttgart (1958b).
 - Die Vegetation des Landes Hessen. - Ber. Oberhess. Ges. Natur- u. Heilkde. Gießen, Naturw. Abt., N.F. 35, 93-148 (1967).
- KNOFF, H.E.: Vergleichende ökologische Untersuchungen an Coleopteren aus Bodenoberflächenfängen in Waldstandorten auf verschiedenem Grundgestein. - Z. angew. Ent. 49, 353-362 (1962).
- KÜHNELT, W.: Die Leitformenmethode in der Ökologie der Landtiere. - Biol. gen. 17, 106-146 (1943a).
- Über Beziehungen zwischen Tier- und Pflanzengesellschaften. - Biol. gen. 17, 566-593 (1943b).
- KÜNZ, H.: Landschaftsschutzgebiet "Hoher Vogelsberg". Grundlagen und Aufgaben des Natur- und Landschaftsschutzes im Hohen Vogelsberg. - Schr.-R. Naturschutzstelle Darmstadt 3, 51-118 (1956).
- LARSSON, S.G.: Entwicklungstypen und Entwicklungszeiten der dänischen Carabiden. - Ent. Medd. 20, 275-560 (1939).
- LAUTERBACH, A.W.: Verbreitungs- und aktivitätsbestimmende Faktoren bei Carabiden in sauerländischen Wäldern. - Abh. Landesmus. Naturkd. Münster i.W. 26, 1-103 (1964).
- LEISCHNER-SISKA, E.: Zur Soziologie und Ökologie der höheren Pilze. Untersuchung der Pilzvegetation in der Umgebung von Salzburg während des Maximalaspektes 1937. - Beih. Bot. Cbl., Abt. B, 59, 359-429 (1939).
- LIKOVSKY, Z.: Beitrag zur Kenntnis der tschechoslowakischen Arten der Gattung Gryphaena MANNERHEIM (Col., Staphylinidae). - Acta rer. natur. Mus. nat. Slov. Bratislava 10, 51-65 (1964).
- LIPKOW, E.: Biologisch-ökologische Untersuchungen über Tachyporus-Arten und Tachinus rufipes (Col., Staphyl.). - Pedobiologia 6, 140-177 (1966).
- LUTEREK, D.: Observations on the larvae of some species of click beetles (Col., Elateridae) feeding on mushrooms. (Polnisch m. engl. Zusammenfassung). - Pol. Pismo Ent., Ser. B, 35, 341-345 (1966).
- MEISEL-JAHN, S. u. W. PIRK: Über das soziologische Verhalten von Pilzen in Fichten-Forstgesellschaften. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem., N.F. 5, 59-63 (1955).
- MICHAEL, E./B. HENNIG: Handbuch für Pilzfreunde. Bd. 1-4, Bearb.: B. HENNIG. - Jena 1958, 1960, 1964 u. 1967.
- MOSER, M.: Die Röhrlinge, Blätter- und Bauchpilze (Agaricales und Gastromycetales). Basidiomyceten, II. Teil = Kl. Kryptogamenflora. Bd. IIb, Hrsg. H. Gams, Stuttgart 1955.

- MROZEK-DAHL, T.: Carabidae. - in: DAHL, Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile, 7. Teil Coleoptera, I. Carabidae. Jena 1928.
- PARK, O.: Studies in the ecology of forest Coleoptera II. The relation of certain Coleoptera to plants for food and shelter, especially those species associated with fungi in the Chicago area. - Ecology 12, 188-207 (1931).
- PASSECKER, F.: In Champignonkulturen vorkommende Kurzflügler (Staphyliniden). - Obst- u. Gemüsebau 79, 43-44 (1933).
- PAVIOUR-SMITH, K.: The fruiting-bodies of macrofungi as habitats for beetles of the familiy Ciidae (Coleoptera). - Oikos 11, 43-71 (1960a).
- Insect succession in the "birch-bracket fungus", Polyporus betulinus. - Verh. XI. Internat. Kongr. Ent. Wien 1960, 1, 792-796 (1960b).
 - The invasion of Britain by *Cis bilamellatus* FOWLER (Coleoptera: Ciidae). - Proc. Roy. Ent. Soc. London, Ser. A, 35, 145-155 (1960c).
 - Habitats, headquarters and distribution of *Tetratoma fungorum* F. (Col., Tetratomidae). - Ent. month. Mag. 100, 71-80 (1964a).
 - The life history of *Tetratoma fungorum* F. (Col., Tetratomidae) in relation to habitat requirements, with an account of eggs and larval stages. - Ent. month. Mag. 100, 118-134 (1964b).
 - Some factors affecting numbers of the fungus beetle *Tetratoma fungorum* F. - J. Anim. Ecol. 34, 699-724 (1965).
- PIELOU, D.P.: The Fauna of *Polyporus betulinus* (Bulliard) Fries (Basidiomycetes: Polyporaceae) in Gatineau Park, Quebec. - Canad. Ent. 98, 1233-1237 (1966).
- u.W.G. MATTHEWMAN: The Fauna of *Fomes fomentarius* (Linnaeus ex Fries) Kickx Growing on Dead Birch in Gatineau Park, Quebec. - Canad. Ent. 98, 1308-1312 (1966).
- PIRK, W.: Zur Soziologie der Pilze im Querceto-Carpinetum. - Z. Pilzkde., N.F. 21, H. 1, 11-20 (1948).
- RABELER, W.: Die Tiergesellschaften von Laubwäldern (Querco-Fagetea) im oberen und mittleren Wesergebiet. - Mitt. Flor.-soziol. Arbeitsgem., N.F. 9, 200-229 (1962).
- u. R. TÜXEN: Tiersoziologische Kritik am pflanzensoziologischen System. - Mitt. Flor.-soziol. Arbeitsgem., N.F. 5, 198-201 (1955).
- REHFOUS, M.: Contribution à l'étude des Insectes des Champignons. - Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 28, 1-106 (1955).
- REITTER, E.: Fauna Germanica. Die Käfer des Deutschen Reiches, Bd. 1-5. - Stuttgart 1908-1916.
- ROSSKOTHEN, P.: Zur Kenntnis der deutschen Acrotrichis-Arten. - Ent. Bl. 30, 113-116 (1934).
- Bestimmungstabelle der deutschen Acrotrichis-Arten. - Ent. Bl. 31, 165-172 (1935).

- ROUBAL, J.: Une biocoenose coléoptérologique des champignons du hêtre. - Misc. ent. 30, 24-25 (1927).
- ROUSSIN, L.: La Faune des Champignons. - L'Entomologiste, 84-86 (1947).
- RUNGE, A.: Pilzsukzession in einem Eichen-Hainbuchenwald. - Z. Pilzkde. 29, 65-72 (1963).
- SANDNER, G.: Unterer Vogelsberg. Oberwald. - in: Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. Bd. 1, 5.Liefg., Bad Godesberg 1957.
- SCHEERPELTZ, O. u. K. HÖFLER: Käfer und Pilze. - 351 S., Wien 1948.
- SCHERER, G.: Die Lebensgemeinschaften der Koleopteren im Risserkogelgebiet und ihre Beziehungen zur Umwelt. - 45 S., Diss. München 1957.
- SCHERF, H.: Zunderpilz und Hartpilzkäfer. - Natur u. Mus. 96, 89-98 (1966).
- SCHMIDT, E.: Sandstein-Spessart. - in: Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. Bd. I, 2.Liefg., Bad Godesberg 1955.
- SCHNELL, F.H.: Die Pflanzenwelt der Umgebung von Lauterbach (Hessen). - Rep. spec. nov. regn. veg., Beih. 112, 1-106 (1939).
- SCHÜNBORN, W.: Die Biochorien, ihre Abgrenzung und Einteilung. - Monatsber. Dt. Akad. Wiss. 2, 220-227 (1963a).
- Vergleichende zooönotische Untersuchungen an Exkrementen, Kadavern, Hutzpilzen und Vogelnestern. - Biol. Zbl. 82, 165-184 (1963b).
- SCHÖNHALS, E.: Die Böden Hessens und ihre Nutzung. - Wiesbaden 1954.
- SCHREMMER, F.: Wechselbeziehungen zwischen Pilzen und Insekten. Beobachtungen an der Stinkmorchel, *Phallus impudicus* L. ex Pers. - Österr. Bot. Z. 110, 380-400 (1963).
- SCHWANTES, H.O.: Großpilze aus der Umgebung von Gießen. - Ber. Oberhess. Ges. Natur- u. Heilkde. Gießen, Naturw. Abt., N.F. 31, 72-93 (1961).
- *Anthurus Muellerianus* KALCHBR. var. *aseroeformis* ED. FISCHER, der Tintenfischpilz, jetzt auch im Landkreis Gießen. - Hess. Flor. Briefe 17, 25-28 (1968).
- SINGER, K.: Die Käfer (Coleoptera). Beiträge zur Fauna des unteren Maingebietes von Hanau bis Würzburg mit Einschluß des Spessarts. - Mitt. Naturw. Mus. Aschaffenburg, N.F. 7, 1-272 (1955).
- STRENZKE, K.: Experimentell-bioönotische Untersuchungen über die Arthropoden-Sukzession des marinen Anwurfs. - Verh. Dt. Zool. Ges. Saarbrücken 1961, 446-455 (1962).
- SZYMCZAKOWSKI, W.: Catopidae = Klucze do oznaczania owadów Polski, Bd. XIX Chrzazcze - Coleoptera, H. 13. - 69 S., Warschau 1961.

- THIELE, H.U.: Die Tiergesellschaften der Bodenstreu in den verschiedenen Waldtypen des Niederbergischen Landes. - Z. angew. Ent. 39, 316-367 (1956).
- Ökologische Untersuchungen an bodenbewohnenden Coleopteren einer Heckenlandschaft. - Z. Morph. Ökol. Tiere 53, 537-586 (1964).
 - u. W. KOLBE: Beziehungen zwischen bodenbewohnenden Käfern und Pflanzengesellschaften in Wäldern. - Pedobiologia 1, 157-173 (1962).
- TIETZE, F.: Ein Beitrag zur Laufkäferbesiedlung (Coleoptera - Carabidae) von Waldgesellschaften des Südhazes. - Hercynia (Ipz.), N.F. 3, 340-358 (1966).
- TISCHLER, W.: Kritische Untersuchungen und Betrachtungen zur Biozönotik. - Biol. Zbl. 69, 33-43 (1950).
- Untersuchungen über das Hypolithion einer Hausterrasse. - Pedobiologia 6, 13-26 (1966).
- VAN DER DRIFT, J.: Analysis of the animal community in a beech forest floor. - Tijdschr. Ent. 94, 1-168 (1951).
- WEISS, H.B.: The insect enemies of Polyporoid fungi. - Amer. Natural. 54, 443-447 (1920).
- u. E. WEST: Fungous insects and their hosts. - Proc. Biol. Soc. Washington 33, 1-19 (1920).
 - u. - : Additional fungous insects and their hosts. - Proc. Biol. Soc. Washington 34, 59-61 (1921a).
 - u. - : Additional notes on fungous insects. - Proc. Biol. Soc. Washington 34, 167-171 (1921b).
- WÜSTHOFF, W.: Die rheinischen Vertreter der Gattung Atheta in meiner Sammlung. - Decheniana 95, 126-136 (1937a).
- Beitrag zur Kenntnis der europäischen Arten der Gattung Gyrophaena. - Decheniana 95, 137-146 (1937b).

Lebenslauf

Am 20. Januar 1937 wurde ich, Reinhold Müller, als erstes von drei Kindern des Fachschuldirektors Dr. Reinhold Müller und seiner Ehefrau Wally, geb. Schubert, zu Aussig/Sudetenland geboren. Von Herbst 1943 bis Januar 1945 besuchte ich die deutsche Volksschule und von Herbst 1945 bis März 1946 die neuerrichtete tschechische Volksschule von Wisterschan, Kreis Teplitz-Schönau. Von April 1946 bis Herbst 1947 ging ich in Ockstadt, Kreis Friedberg/Hesssen, in die Volksschule. Anschließend absolvierte ich das Realgymnasium der Augustinerschule zu Friedberg und legte dort am 1. März 1957 das Abitur ab.

Im Sommersemester 1957 immatrikulierte ich mich an der Johann Wolfgang Goethe-Universität in Frankfurt/Main zunächst wegen der Folgen eines Sportunfalls in Anglistik und Romanistik. Mit dem Wintersemester 1957/58 wechselte ich an die Justus Liebig-Universität Gießen über und belegte meiner Neigung folgend die Fächer Zoologie, Botanik, Chemie, Geographie, Geologie, Philosophie, Politik und Pädagogik. Am 25. Februar 1965 legte ich das Staatsexamen für das Höhere Lehramt ab.

Danach wandte ich mich verstärkt dem Studium der Entomologie und der tierischen Ökologie zu. Gleichzeitig war ich vom 1. April 1965 bis zum 31. März 1969 mit der Verwaltung einer Assistentenstelle am 1. Zoologischen Institut der Universität Gießen beauftragt.

